ATRT-01 S3 y ATRT-01B S3

MEDIDOR DE RELACION DE TRANSFORMADORES MONOFASICO

MANUAL DEL USUARIO





Vanguard Instruments Company, Inc.

1520 S. Hellman Ave.

Ontario, California 91761, USA

TEL: (909) 923-9390

FAX: (909) 923-9391

May 2011

Revisión 1

RESUMEN DE SEGURIDAD

Este manual se aplica tanto al ATRT-01 S3 como al ATRT-01B S3 medidores de relación de transformación de Transformadores de Intensidad. Los procedimientos de operación son virtualmente los mismos para ambos modelos, y las diferencias se describen solo cuando son aplicables.

SIGA EXACTAMENTE LOS PRECEDIMIENTOS DE OPERACION

Cualquier desviación de los procedimientos descriptos en este Manual del Usuario puede generar uno o más riesgos de seguridad, daños en los equipos ATRT-01/01B S3, daños al transformador en prueba o errores en los resultados de los ensayos. Vanguard Instruments Co., Inc. no asume culpabilidad por el uso inseguro o inapropiado de los instrumentos ATRT-01/01B S3.

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

El ATRT-01/01B S3 debe ser utilizado únicamente por operadores entrenados. Los transformadores bajo ensayo deben estar desconectados y totalmente aislados.

NO MODIFIQUE EL EQUIPO DE ENSAYO

Para evitar el riesgo de introducir riesgos desconocidos o adicionales, no instale ni sustituya partes ni realice modificaciones no autorizadas a ninguna unidad de prueba ATRT-01/01B. Para asegurarse de que se mantienen todas las medidas de seguridad, se recomienda exclusivamente que las reparaciones sean realizadas por personal de fábrica de Vanguard Instruments Company o por un proveedor de servicios de reparación autorizado. Las modificaciones no autorizadas pueden causar riesgos en cuanto a la seguridad y anulará la garantía del equipo.

PELIGRO

No desconecte los cables de prueba durante un ensayo. El incumplimiento de esta advertencia puede resultar en una descarga o shock eléctrico al personal y daños en el equipo.

TABLA DE CONTENIDOS

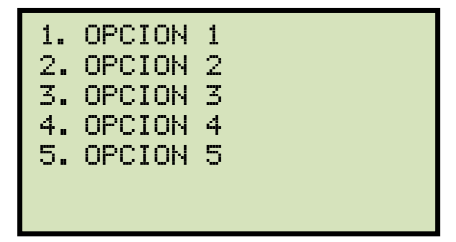
LISTA DE TABLAS

LISTA DE FIGURAS

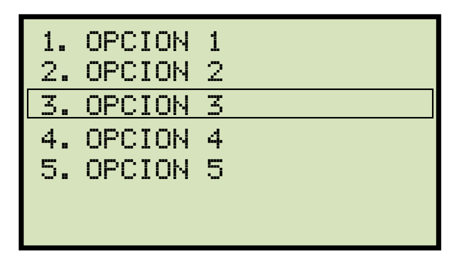
CONVENCIONES UTILIZADAS EN ESTE DOCUMENTO

Este documento utiliza las convenciones siguientes:

- El término general “ATRT” utilizado en este manual se refiere a las unidades ATRT-01 S3 y ATRT-01B S3.
- Las teclas, interruptores o perillas en el ATRT se indican como **[KEY], [SWITCH], [KNOB]**.
- Los nombres de los menú se indican como “MENU NAME”
- La pantalla del ATRT se muestra así:



- Cuando se brinda una instrucción, el ítem del menú a seleccionar aparecerá recuadrado como se muestra debajo (Se debe seleccionar la Opción 3):



- Los mensajes de Peligro son indicados así:


WARNING

Mensaje de Peligro

- Las notas importantes son indicadas así:


NOTE

Detalles de la Nota

1.0 INTRODUCCION

1.1 Descripciones y Características Generales

El ATRT-01 S3 es un probador de relación de transformación automático, monofásico, basado en microprocesador de la cuarta generación de Vanguard. Esta unidad portátil esta disponible en 2 modelos, el ATRT-01 S3 (Alimentación únicamente desde la red de 220V), y el ATRT-01B S3 (que utiliza una fuente de baterías recargables).

El ATRT-01 S3 utiliza el método de medición IEEE C57.12.90 para determinar la relación de transformación del transformador. La relación de transformación del transformador esta determinada mediante una medición precisa de voltajes a través de los arrollamientos del transformador sin carga.

El circuito de medición del ATRT-01 S3 se auto ajusta antes de cada medición para asegurar la precisión de la relación de transformación. Dos voltajes de ensayo seleccionables, 4Vac y 40Vac, ofrecen la flexibilidad de testear distintos tipos de transformadores.

El ATR-01 S3 puede medir rangos de relación de transformación desde 0.8 a 15,000 y se puede utilizar para ensayos de reguladores de voltaje, transformadores de energía, transformadores de corriente (CT-T.I.) y transformadores de Tensión (PT-T.V.). El ATRT-01 S3 también mide e indica la corriente de excitación de los bobinados, la polaridad de los bobinados y el Angulo de fase de los bobinados.

Los resultados de los ensayos se visualizan en una pantalla LCD (128 x 64 píxeles) que indica en forma muy clara aún con brillo de sol o condiciones de luz muy baja.

Adicionalmente a la medición de relación de transformación, se pueden ingresar los valores de voltaje de placa, y el ATRT-01 S3 luego indicará el porcentaje de error de la relación. Esta función elimina cualquier error de cálculo del usuario al estar realizando el ensayo.

Cuando se prueba un transformador trifásico, el ATRT-01 S3 brinda información de las conexiones (H “Alta” y X “Baja” cables de ensayos al transformador) para las pruebas de las fase A, B y C. Los resultados del ensayo trifásico (relación de transformación, corriente de excitación, polaridad del devanado, ángulo de fase y porcentaje de error) se visualizan en la pantalla LCD de la unidad un teclado de 16 teclas.

Interfaz del Usuario

El ATRT-01 S3 posee un visor LCD con luz de fondo 128 x 64 píxeles que se puede ver aun con rayos de sol o con baja intensidad lumínica. La unidad utiliza un teclado de 16 teclas del tipo membrana para ingresar información y para operar la unidad.

Almacenamiento de Registros de Ensayos

El ATRT-01 S3 puede almacenar 128 registros de 33 lecturas en su memoria interna, y hasta 999 registros en su memoria externa USB. Los registros de ensayos pueden ser renombrados utilizando el Software de Análisis de la PC.

Interfaz de la PC

Un Software de análisis de transformadores basado en Windows® (XP/Vista/7) se provee con cada unidad y se puede utilizar para controlar en forma remota el ATRT-01 S3 por medio del Puerto RS-232C. Utilizando el Software de análisis de

transformadores el usuario puede descargar registros de ensayos desde la memoria interna de la unidad o desde la memoria externa USB, analizar e imprimir los resultados. Los resultados son convertidos automáticamente a formatos PDF, Excel, y XML.

Alimentación por baterías para un uso portátil excepcional

El ATRT-01B S3 es alimentado por una batería de plomo-acido de 6-Volts 7 A/h.

Considerando la batería de alta capacidad y el circuito de bajo consumo de energía, el ATRT-01B S3 permite utilizar la unidad por 4 horas luego de una carga completa.

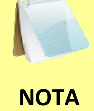
La unidad también se puede utilizar durante la función de recarga de la batería.

1.2 Especificaciones Técnicas

1.2.1. Especificaciones Técnicas del ATRT-01 S3

Tabla 1. Especificaciones Técnicas del ATRT-01 S3

TIPO	Probador de relación de transformación
ESPECIFICACIONES FISICAS	Dimensiones: 12” x 10” x 8” (30.4 cm. x 25.4 cm. x 20.3 cm.) Peso: 8 lbs (3.6 Kg.)
ALIMENTACION	120 o 240 Vca (Seleccionable), 50/60 Hz
METODO DE MEDICION	ANSI/IEEE C57.12.90
RANGO DE MEDICION	0.8 – 15.000 (resolución de 5 dígitos)
PRECISION DE VARIACION DE TRANSFORMACION	40 Vca: 0.8-1,999 (0.1%), 2,000-3,999 (0.25%), 4,000-15,000 (1%) 4 Vca: 0.8-1,999 (0.1%), 2,000-3,999 (0.25%), 4,000-15,000 (2%)
VOLTAJE DE PRUEBA	4 Vca @ 1.0A, 40 Vca @ 0.6A
MEDICION DE ANGULO DE FASE	0 - 360 grados, precisión ±0.2 grados (±1 digito)
LECTURA DE POLARIDAD	Indicación en-fase o fuera-de-fase
RANGO DE LECTURA DE CORRIENTE DE EXCITACION	0-2 Amperes, precisión: 2% de lectura (±1 mA)
PANTALLA	LCD con luz de fondo (128 x 64 píxeles), se puede ver aún con brillo de sol o poca intensidad lumínica
INTERFAZ DE LA PC	RS-232C
SOFTWARE PC	Windows XP / Vista / 7 Software de análisis de transformadores (incluido en el paquete)
ALMACENAMIENTO INTERNO DE REGISTROS	128 registros de 33 lecturas
ALMACENAMIENTO EXTERNO DE REGISTROS	Mas de 999 registros almacenados en la memoria externa USB Flash
SEGURIDAD	Diseñado para cumplir con los estándares IEC 61010 (1995), UL 61010A-1, y CSA-C22.2
AMBIENTE	Operando: -10ºC a 50ºC (15ºF a +122ºF) Fuera de uso: -30ºC a 70ºC (-22ºF a +158ºF)
HUMEDAD (MAX)	90% HRA @ 40˚ C (104˚ F) sin condensación
ALTURA DE USO (MAX)	2000m (6562 ft) para mayor seguridad
CABLES	Un juego de cables monofásico de 15 at. (4.6m), cable de alimentación y bolso de cables.
OPCIONES	Valija de transporte (Puede guardar la unidad y los cables)
GARANTIA	Un año de garantía en componentes y mano de obra.



NOTA

Las especificaciones antes mencionadas son validas con la operación a voltajes nominales y a temperatura de 25°C (77°F). Las especificaciones pueden variar sin notificación previa.

1.2.2. Especificaciones Técnicas del ATRT-01B S3

Tabla 2. Especificaciones Técnicas del ATRT-01B S3

TIPO	Probador de relación de transformación
ESPECIFICACIONES FISICAS	Dimensiones: 12” x 10” x 8” (30.4 cm. x 25.4 cm. x 20.3 cm.) Peso: 9 lbs (4.3 Kg.)
ALIMENTACION	90 a 240 Vca, 50/60 Hz Batería: SLA batería de 4 horas de duración con uso continuo luego de carga completa
METODO DE MEDICION	ANSI/IEEE C57.12.90
RANGO DE MEDICION DE VARIACION	0.8 – 15.000 (resolución de 5 dígitos)
PRECISION DE VARIACION	40 Vca: 0.8-1,999 (0.1%), 2,000-3,999 (0.25%), 4,000-15,000 (1%) 4 Vca: 0.8-1,999 (0.1%), 2,000-3,999 (0.25%), 4,000-15,000 (2%)
VOLTAJES	4 Vca @ 500mA, 40 Vca @ 70mA
MEDICION DE FASE DE ANGULO	0 - 360 grados, precisión ±0.2 grados (±1 digito)
LECTURA DE POLARIDAD	Indicación en-fase o fuera-de-fase
RANGO DE LECTURA DE CORRIENTE DE EXCITACION	0-2 Amperes, precisión: 2% de lectura (±1 mA)
PANTALLA	LCD, luz de fondo (128 x 64 píxeles), visible con brillo de sol o con poca iluminación
INTERFAZ DE PC	RS-232C
SOFTWARE PC	Windows XP / Vista / 7 - Transformer Analysis Software (incluido en el paquete)
ALMACENAMIENTO INTERNO DE REGISTROS	128 registros de 33 lecturas
ALMACENAMIENTO EXTERNO DE REGISTROS	Más de 999 registros en la unidad externa USB.
SEGURIDAD	Designado para cumplir con los estándares IEC 61010 (1995), UL 61010A-1, y CSA-C22.2
AMBIENTE	Operando: -10ºC a 50ºC (15ºF a +122ºF) Almacenado: (-30ºC a 70ºC (-22ºF a +158ºF)
HUMEDAD (MAX)	90% HRA @ 40˚ C (104˚ F) sin condensación
ALTURA DE OPERACION (MAX)	2000m (6562 ft) para mayor seguridad
CABLES	Un juego de cables monofásico de 15 ft. (4.6m), cable de alimentación, bolso de cables
OPCIONES	Valija de transporte (Puede albergar la unidad y cables)
GARANTIA	Un año de garantía en componentes y mano de obra



NOTA

Las especificaciones son validas para operación con voltajes nominales y a una temperatura de 25°C (77°F). Las especificaciones pueden variar sin aviso previo.

1.2.3. Controles e Indicadores

Los controles e indicadores del ATRT-01 S3 y el ATRT-01B S3 se muestran en las Figura 1 y Figura 2 respectivamente. Una línea y un número de índice apuntan a cada control e indicador, que están referenciados a la descripción del funcionamiento en la tabla correspondiente. El propósito de los controles e indicadores puede parecer obvio, pero los usuarios se deben familiarizar con ellos antes de utilizar el ATRT. El uso equivocado de los controles generalmente no ocasiona serios inconvenientes. Los usuarios también deben familiarizarse con el resumen de seguridad que se encuentra en la primera página del manual.

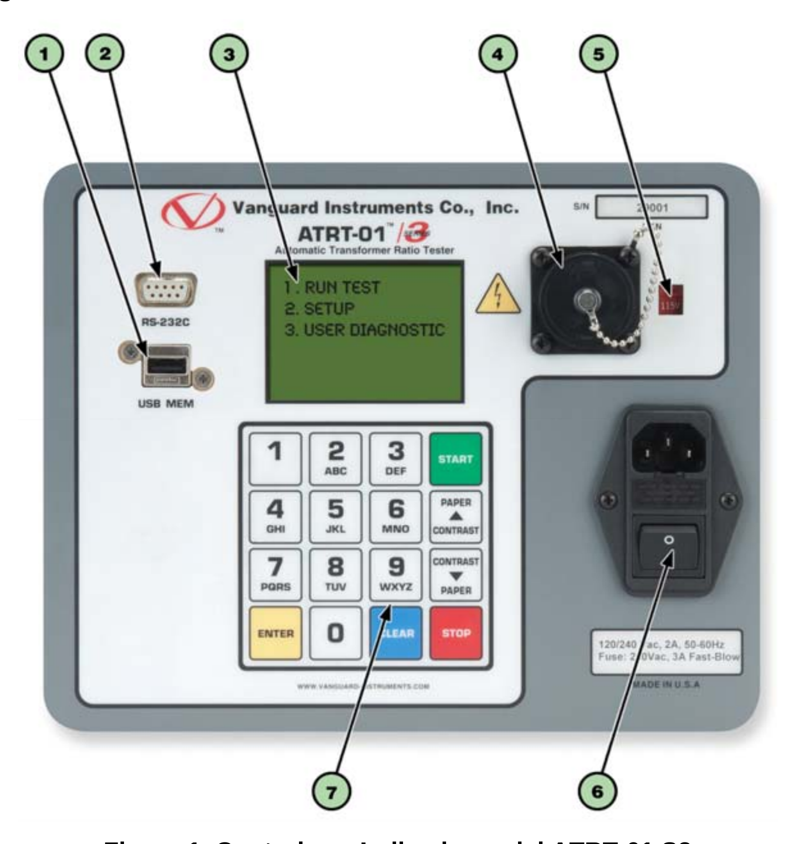


Figura 1. Controles e Indicadores del ATRT-01 S3

Tabla 3. Descripciones Funcionales de los Controles e Indicadores del ATRT-01 S3

Ítem Número	Indicación en el Panel	Descripción Funcional
1	USB MEM	Puerto interfase USB
2	RS-232C	Puerto interfase RS-232C
3		Visor LCD con luz de fondo (128 x 64 píxeles), visible con brillo de sol o poca intensidad lumínica
4		Cable conectores H y X (16-pin male).
5		Llave de selección de voltaje de alimentación (110 o 240Vca)
6	120/240 Vca, 2A, 50-60Hz Fuse: 250Vca, 3A Fast-Blow	Alimentación del equipo e interruptor de encendido con fusible y tercer cable de tierra de seguridad
7		Teclado alfanumérico

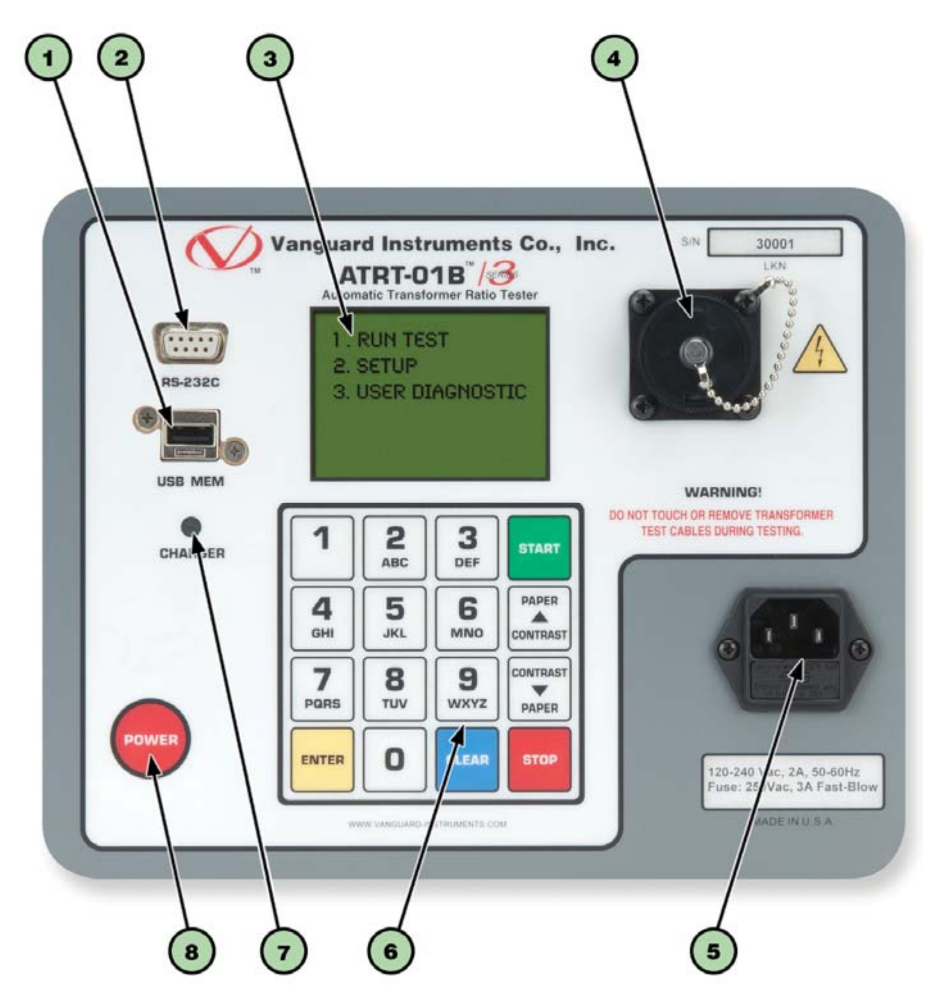


Figura 2. Controles e Indicadores del ATRT-01B S3

Tabla 4. Descripciones Funcionales de los Controles e Indicadores del ATRT-01B S3

Numero Ítem	Indicaciones Panel	Descripciones Funcionales
1	USB MEM	Puerto USB
2	RS-232C	Puerto RS-232C
3		Visor LCD con luz de fondo (128 x 64 píxeles), visible con brillo de sol o poca intensidad lumínica
4		Cables conectores H y X.
5	120-240 Vca, 2A, 50-60Hz Fuse: 250Vca, 3A Fast-Blow	Conector de Alimentación
6		Teclado alfanumérico
7	CHARGER	Indicador de carga de batería. El Led se apaga al cargarse
8	POWER	Interruptor de encendido

2.0 AJUSTES PREVIO AL ENSAYO

2.1 Voltaje de Operación del ATRT-01 S3

El ATRT-01 S3 se puede alimentar desde 120 Vca o 240 Vca. El voltaje se puede seleccionar utilizando el selector de voltaje en el panel frontal (ver Figura 1, ítem #5)

2.2 ATRT-01B S3 Alimentación

El ATRT-01B S3 se alimenta por una batería recargable (6 Vcc - 7 A/h) sellada, de gel plomo-acido. La unidad puede operar continuamente hasta 6 horas. También se puede utilizar mientras se recarga la batería. La conexión del ATRT-01B S3 a una toma de tensión alterna, (luego de que la batería esté cargada totalmente) no dañará la batería.



NOTAS

- Se recomienda que el ATRT-01B S3 esté conectado a una toma de corriente alterna cuando no este en uso.
- El ATRT-01B S3 utiliza baterías Génesis modelo NP7-6. También se puede reemplazar por una batería Panasonic modelo LC-R122R2PU.

2.3 Control de Contraste del Visor LCD

Para incrementar el contraste del visor LCD, presione y mantenga la tecla **[∧ Contrast]** durante dos segundos. Suelte el botón cuando haya alcanzado el nivel de contraste deseado.

Para disminuir el contraste del visor LCD, presione y mantenga la tecla **[∨ Contrast]** durante dos segundos. Suelte el botón cuando haya alcanzado el nivel de contraste deseado.

Para el ATRT-01B S3, la luz de fondo se apagará luego de 30 segundos de operación para preservar la energía. Presione cualquier tecla del teclado para que se vuelva a encender.

3.0 PROCEDIMIENTOS DE OPERACION

3.1 Diagrama de conexión al transformador del ATRT

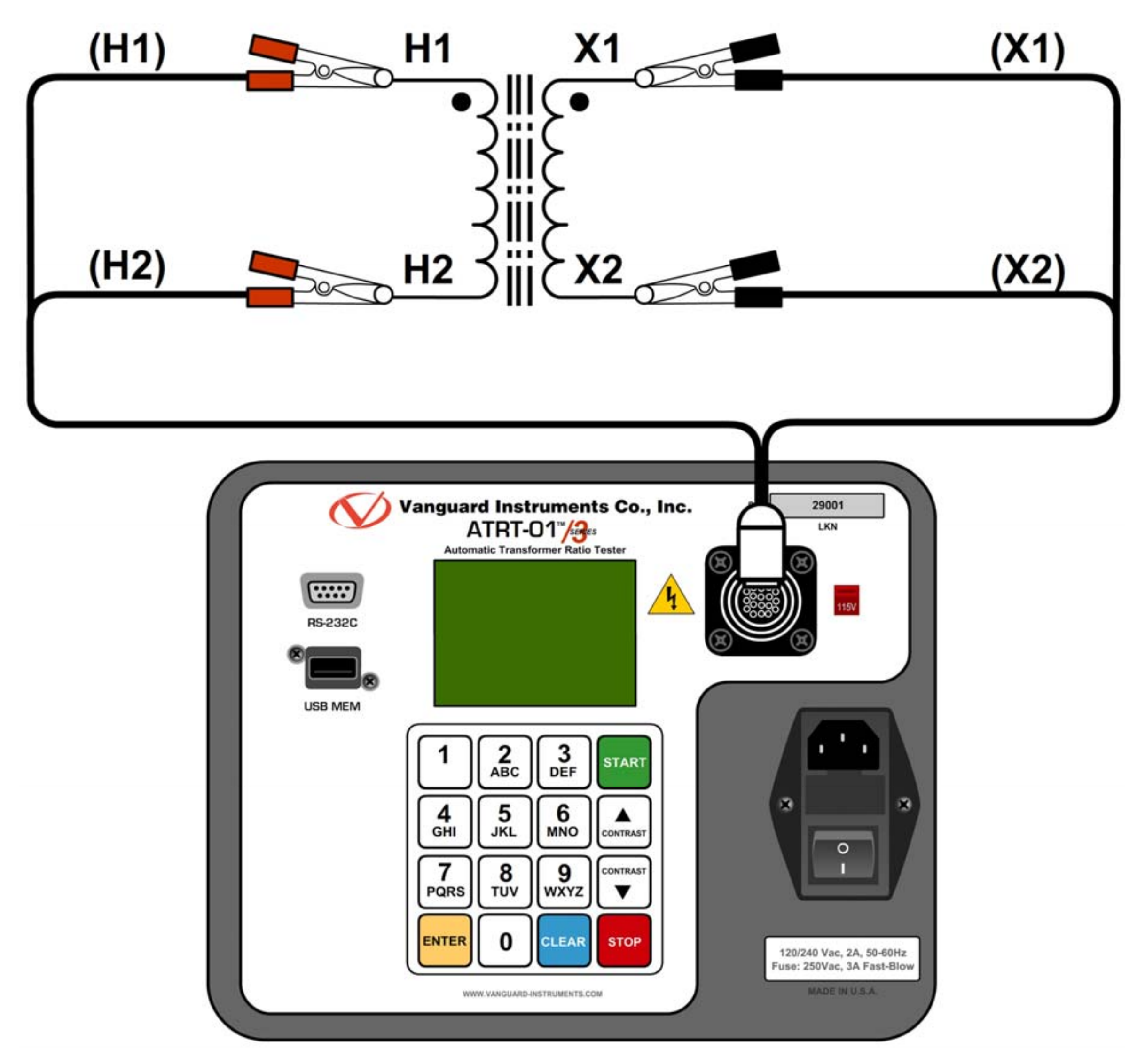


Figura 3. Conexión típica de un transformador monofásico

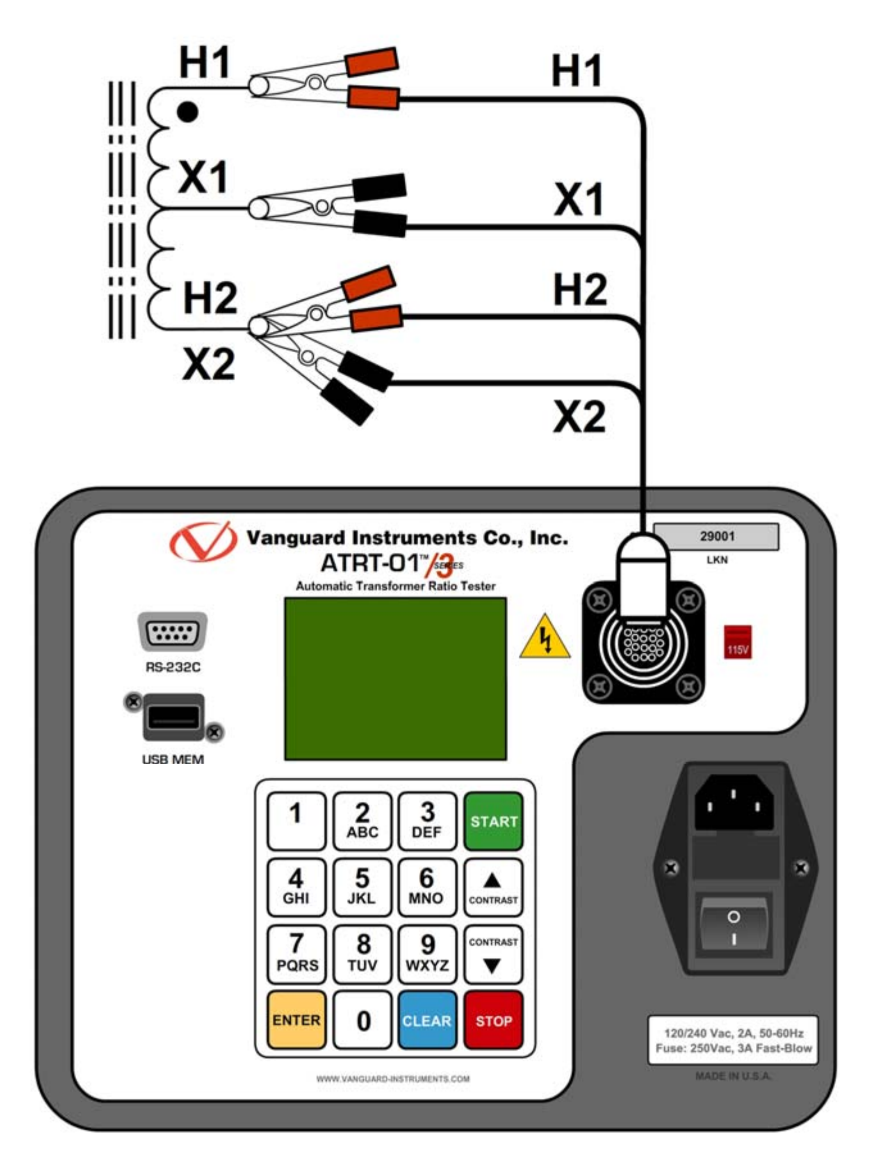


Figura 4. Conexión típica de un autotransformador

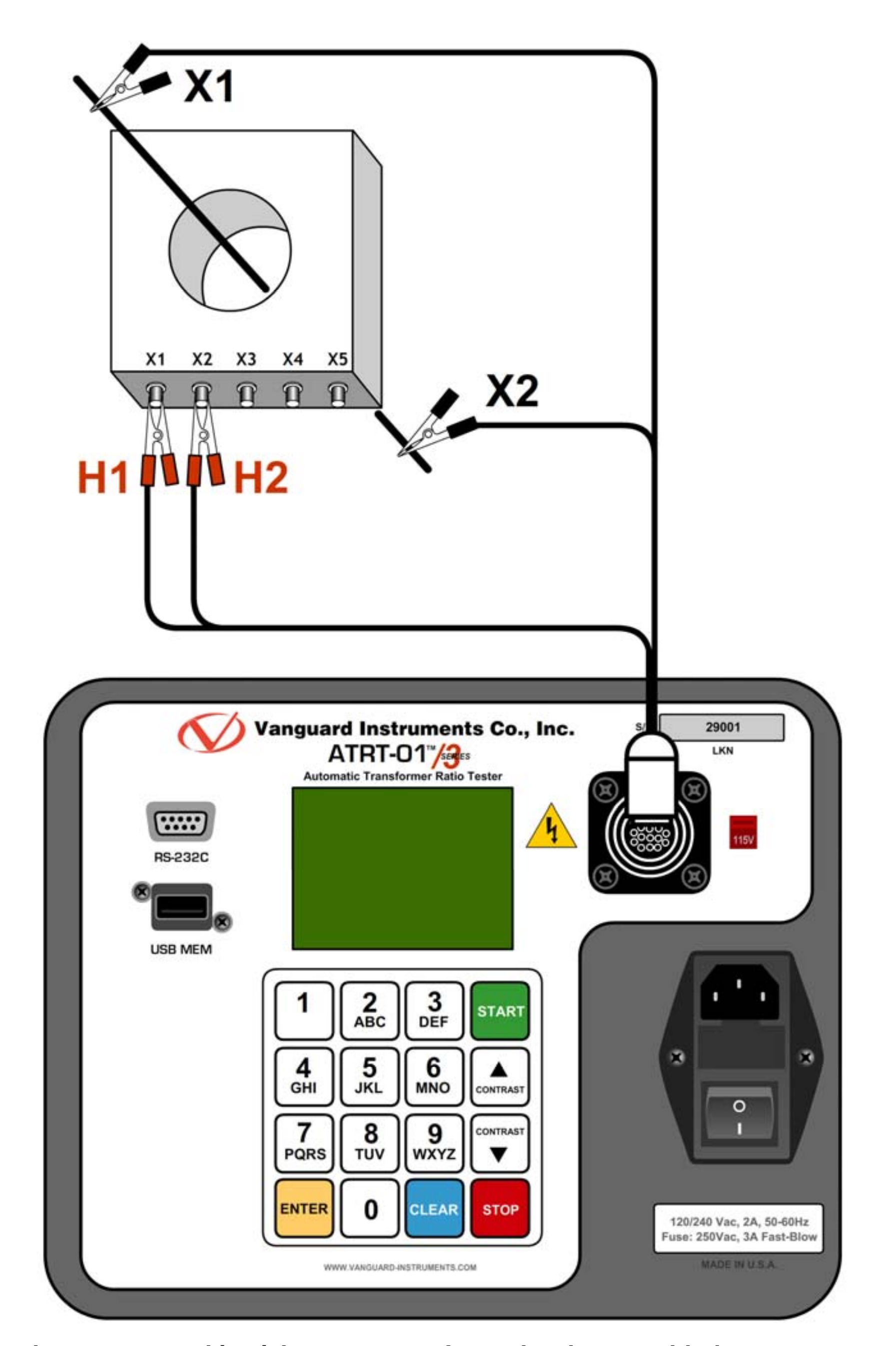


Figura 5. Conexión típica a un transformador de Intensidad “C.T. o T.I.”

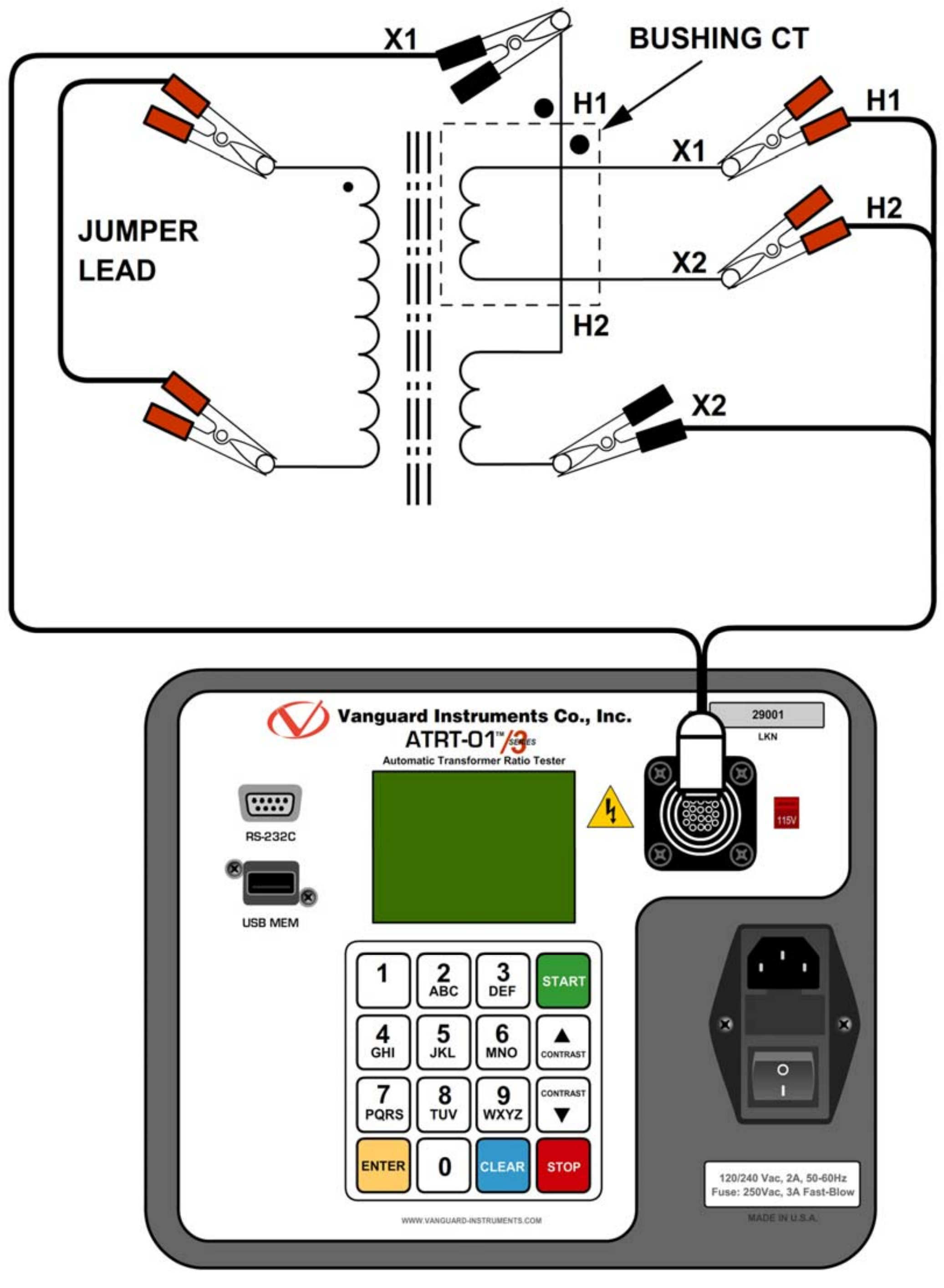


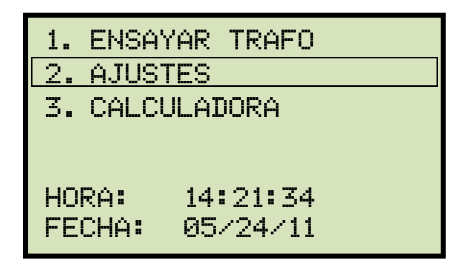
Figura 6. Conexión Típica para un C.T.-T.I. de Bushing de Transformador Monofásico

3.2 Seteo de la Tensión de Prueba

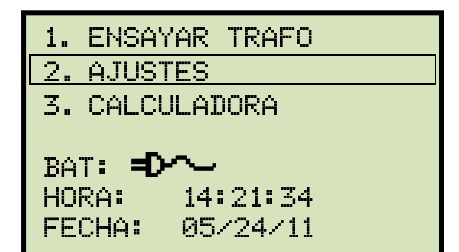
El ATRT ofrece dos Tensiones para ensayos, 4 Vc.a. y 40 Vc.a. Al encender la unidad, por default está programada a 40 Vc.a. La Tensión de 4 Vc.a. Se puede utilizar en situaciones donde la tensión de prueba de 40 Vc.a. puede saturar el CT.

Para programar el voltaje:

a. Encienda la unidad y comience desde el menú principal:



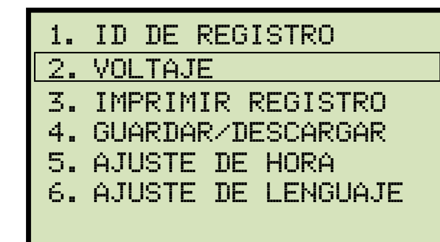
Menú principal del ATRT-01 S3



Menú principal del ATRT-01B S3

Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES).*

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



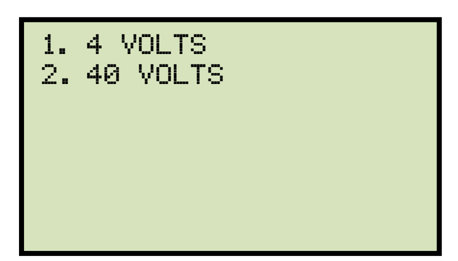
ATRT-01 S3

1. ID DE REGISTRO
2. VOLTAJE
3. IMPRIMIR REGISTRO
4. GUARDAR/DESCARGAR
5. AJUSTE DE HORA
6. AJUSTE DE LENGUAJE
7. AJUSTE 50/60 HZ

ATRT-01B S3

Presione la tecla **[2]** (*TENSION DE ENSAYO).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*4 VOLTS*) para seleccionar 4 Volts para el ensayo o presione la tecla **[2]** (*40 VOLTS*) para seleccionar 40 Volts como voltaje del ensayo.

d. El voltaje será fijado y aparecerá el siguiente mensaje de confirmación:

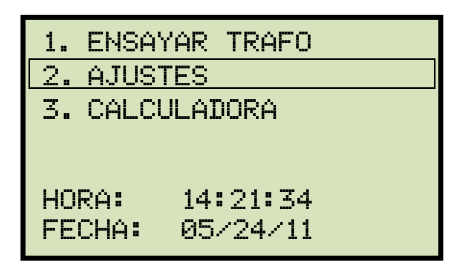
```
  40 VOLTS PROGRAMADO
```

Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.3 Ajuste de Fecha y Hora

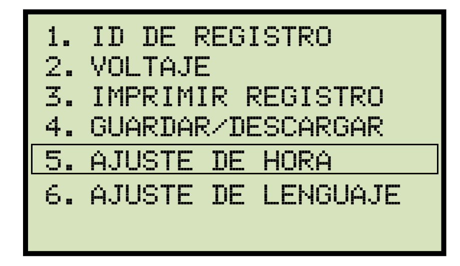
Para ajustar la fecha y la hora:

a. Comience desde el menú principal:



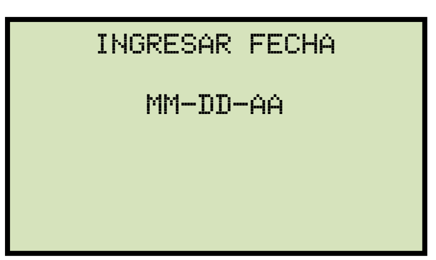
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES)*.

b. Aparecerá la siguiente pantalla:

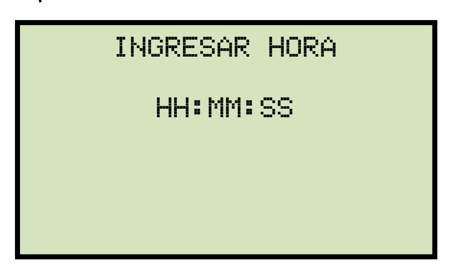


Presione la tecla **[5]** (*AJUSTE DE HORA).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Tipear la fecha utilizando el teclado. Aparecerá la siguiente pantalla:

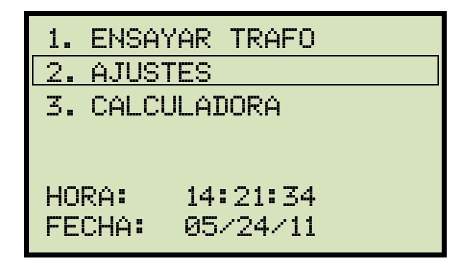


Ingrese la hora utilizando el teclado. Una vez que la hora haya sido ingresada, volverá inmediatamente al menú principal.

3.4 Ajuste del Idioma de la Interfase

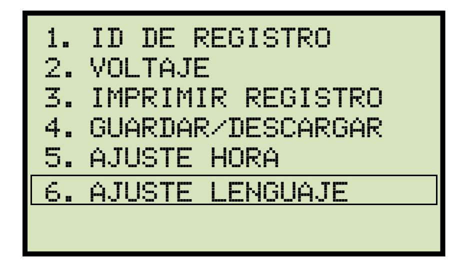
Siga los pasos descriptos abajo para programar el idioma del equipo (Ingles, Español o Turco):

a. Comience desde el menú principal:



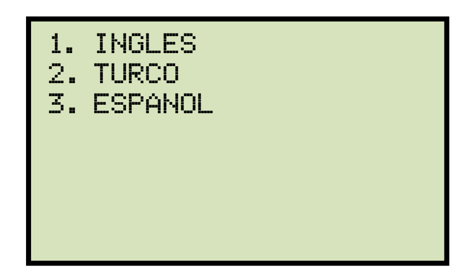
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES).*

b. Aparecerá la siguiente pantalla:

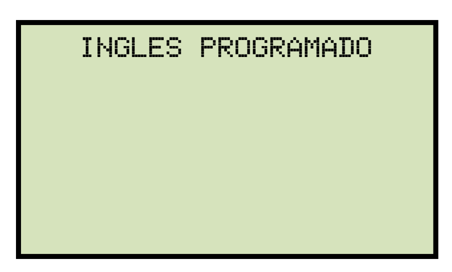


Presione la tecla **[6]** (*AJUSTE DE IDIOMA).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Seleccione el Idioma deseado presionando la tecla correspondiente (**[1]**, **[2]**, o **[3]**). El Idioma de la unidad será fijado y aparecerá un mensaje de confirmación:

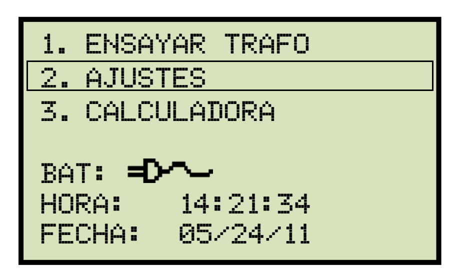


Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.5 Seteo de la Frecuencia (Solo ATRT-01B S3)

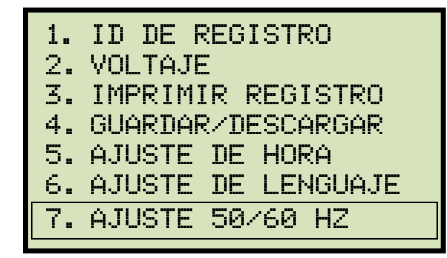
Siga los pasos descriptos abajo para programar la frecuencia preferida (50 o 60 Hz):

a. Comience desde el menú principal:



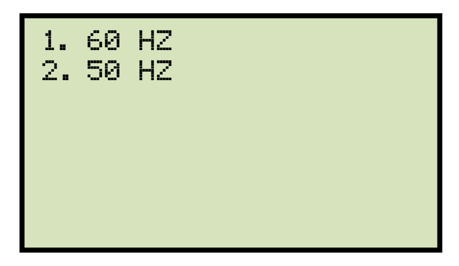
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:

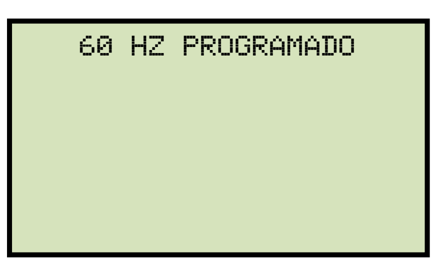


Presione la tecla **[7]** (*AJUSTE 50/60 HZ*).

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Seleccione la frecuencia preferida, presionando la tecla correspondiente en el teclado (**[1]** o **[2]**). La frecuencia será programada y aparecerá un mensaje de confirmación como se muestra abajo:



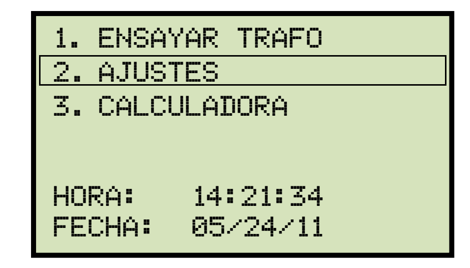
Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.6 Realización de Pruebas

3.6.1. Ingreso de la información en el encabezado de los registros

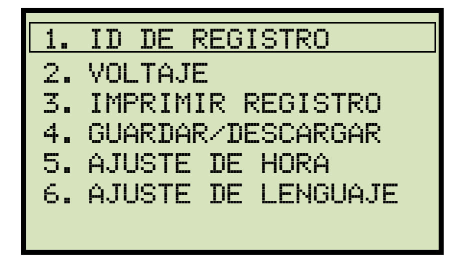
Antes de realizar ensayo, se pueden ingresar los datos del equipo a ensayar en el encabezado del registro. La información básica incluye identificación tal como: compañía, estación, circuito, fabricante, etc. Una vez que haya ingresado la información, será aplicada a todos los registros posteriores (salvo cambio voluntario). Siga los pasos para ingresar dicha información:

a. Comience desde el menú principal:



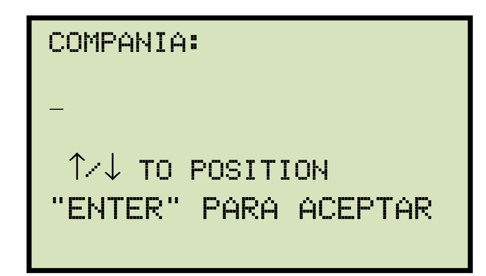
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*ID DE REGISTRO).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Escriba el nombre de la compañía utilizando el teclado.

Al presionar una tecla, primero será visualizado el número correspondiente de la tecla. Al presionar por segunda vez aparecerá la primera letra del teclado. Al presionar por tercera vez aparecerá la segunda letra del teclado. Por ejemplo, para escribir la letra “A”, debe presionar dos veces **[2]**. Para borrar un caracter, presione la tecla **[CLEAR]**. Presione la tecla **[Contrast ∧]** para cambiar al siguiente caracter. Presione la tecla **[Contrast ∨]** para volver al caracter anterior. Presione la tecla **[ENTER]** una vez que haya ingresado el nombre de la compañía.

d. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
ESTACION:

_

 ↑/↓ TO POSITION
"ENTER" PARA ACEPTAR
```

Escriba el nombre de la estación utilizando el teclado y presione la tecla **[ENTER]**.

e. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
CIRCUITO:

_

 ↑/↓ TO POSITION
"ENTER" PARA ACEPTAR
```

Escriba la información del circuito utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**.

f. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
MANUFACTOR:

_

 ↑/↓ TO POSITION
"ENTER" PARA ACEPTAR
```

Escriba el nombre del fabricante utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**.

g. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
MODELO::

_

 ↑/↓ TO POSITION
"ENTER" PARA ACEPTAR
```

Escriba el modelo del transformador utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**.

h. Aparecerá la siguiente pantalla:

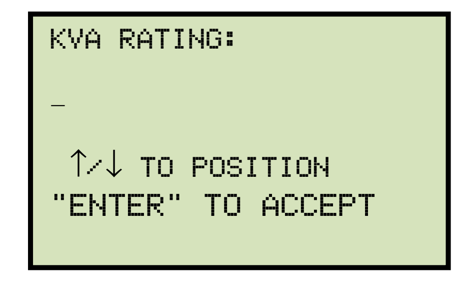
```
NUMERO DE SERIE:

_

 ↑/↓ TO POSITION
"ENTER" TO ACCEPT
```

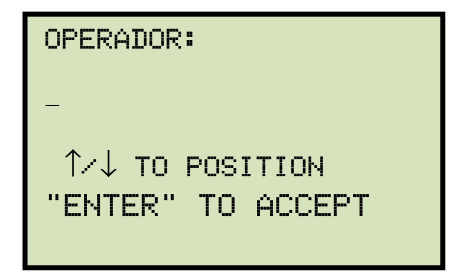
Escriba el número de serie del transformador utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**.

i. Aparecerá la siguiente pantalla:



Escriba la Potencia nominal en KVA del transformador utilizando el teclado y luego presione la tecla [**ENTER**].

j. Aparecerá la siguiente pantalla:

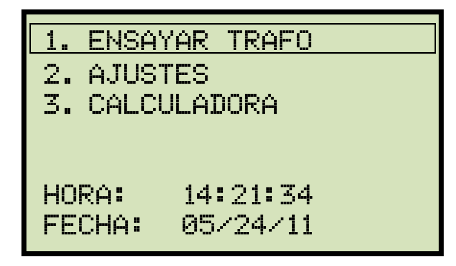


Escriba el nombre del operador utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**. Toda la información básica será guardad, y volverá al menú principal.

3.6.2. Ensayo de un Transformador Monofásico

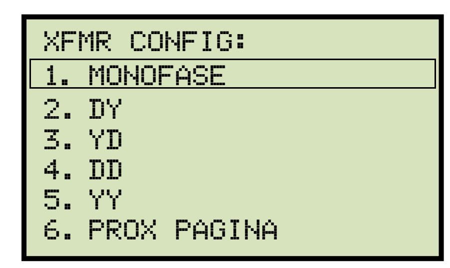
Siga los pasos para realizar un ensayo en un transformador monofásico:

a. Comience desde el menú principal:



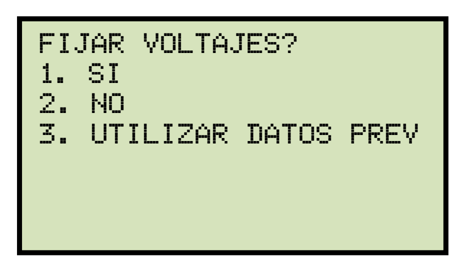
Presione la tecla **[1]** (*ENSAYAR TRANSFORMADOR*).

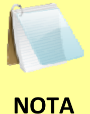
b. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*MONOFASE*).

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



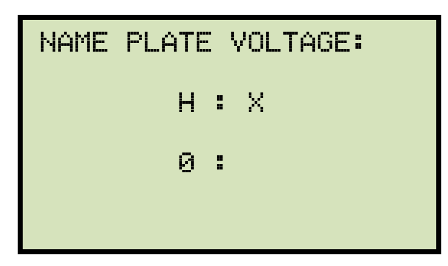


NOTA

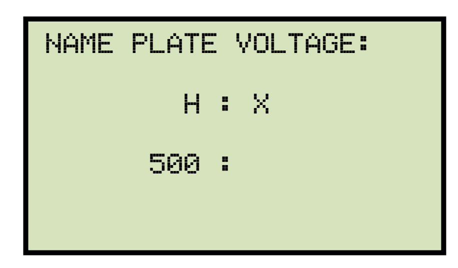
Opción 3 (*UTILIZAR DATOS PREVIOS)* aparecerá solo si se han fijado valores de voltaje para un ensayo previo.

1. *SI*

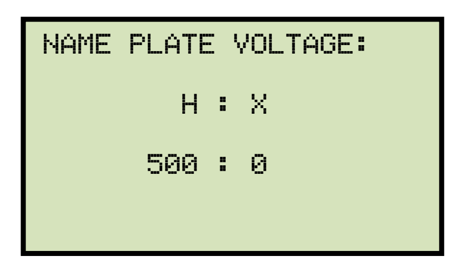
   Presione la tecla **[1]** (*SI*) si desea ingresar valores de voltaje para el ensayo. Aparecerá la siguiente pantalla:

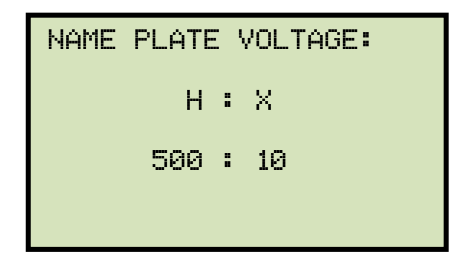
   Escriba los valores de voltaje de H (bobinado primario) utilizando el teclado numérico. La pantalla se actualizara:

   Presione la tecla **[ENTER]**. Aparecerá la siguiente pantalla:

   Escriba los valores de voltaje de X (bobinado secundario) utilizando el teclado numérico. La pantalla se actualizara:

   Presione la tecla **[ENTER]**. **Continúe con el paso "d"**.

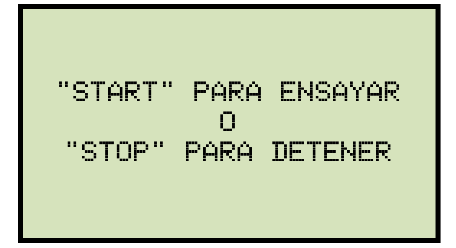
2. *NO*

   Presione la tecla **[2]** (*NO*) si no desea ingresar valores de voltaje para el ensayo. **Continúe con el paso "d"**.

3. *UTILIZAR DATOS PERVIOS*

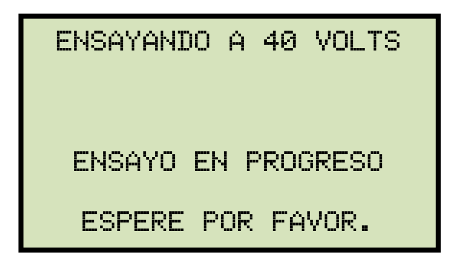
Presione la tecla **[3]** (*UTILIZAR DATOS PREVIOS)* para utilizar los valores de voltaje ingresados en el ultimo ensayo realizado. **Continúe con el paso "d".**

d. Aparecerá la siguiente pantalla:

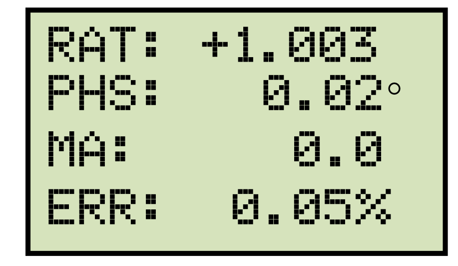


Presione la tecla **[START]** para iniciar el ensayo.

e. Aparecerá la siguiente pantalla mientras se realice el ensayo:



Los resultados del ensayo se visualizaran en la pantalla LCD al finalizar el proceso.



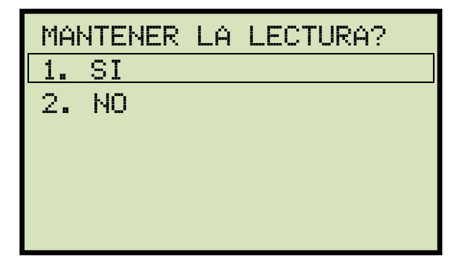

NOTA

El porcentaje de error (ERR) aparecerá únicamente si se ingresaron los valores de voltaje.

La polaridad se visualiza con un signo (+) cuando está "en-fase" o un signo (-) para "fuera-de-fase".

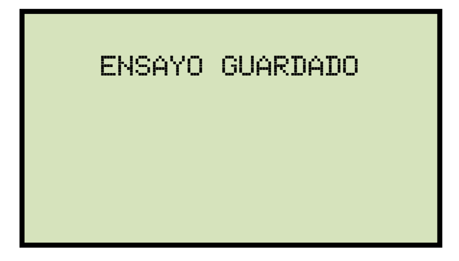
Presione cualquier tecla para continuar.

f. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*SI*) para guardar la lectura.

g. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione cualquier tecla para continuar.



NOTA

La pantalla de arriba aparecerá si no hay ningún dato guardado en la memoria interna de la unidad. Si un ensayo fue realizado previamente o hay un registro en la memoria interna o en la memoria externa USB, aparecerá la siguiente pantalla:

DATOS PREV EN MEMORIA

1. UTILIZAR DAT PREV
2. BORRAR DAT PREV

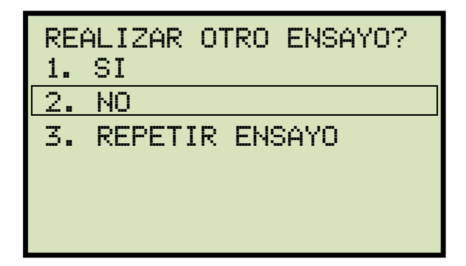
Presione la tecla **[1]** (*UTILIZAR DATOS PREVIOS*) para utilizar datos previos cargados en la memoria de trabajo, o presione la tecla **[2]** (*BORRAR DATOS PREVIOS)* para borrar los datos previos de la memoria de trabajo y guardar los resultados actuales.

Aparecerá la siguiente pantalla:

ENSAYO GUARDADO

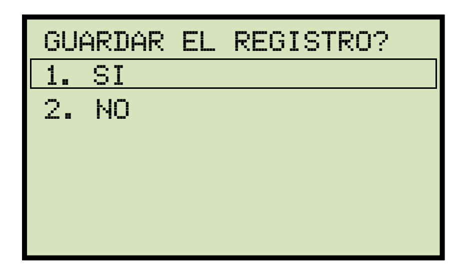
Presione cualquier tecla para continuar.

h. Aparecerá la siguiente pantalla:



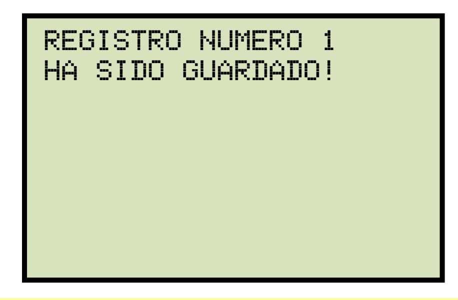
Presione la tecla **[2]** (*NO*).

i. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*SI*) para guardar el registro de ensayo en la memoria interna de la unidad.

j. El registro será guardado y aparecerá la siguiente pantalla:





NOTA

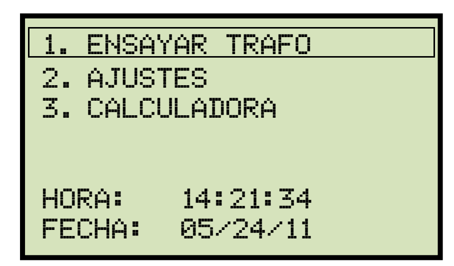
La unidad asignará automáticamente un número de registro y no sobre-escribirá los registros existentes.

Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.6.3. Ensayo a un Transformador trifásico

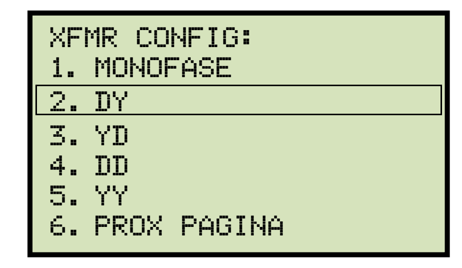
Siga los pasos para realizar un ensayo en un Transformador trifásico:

a. Comience desde el menú principal:



Presione la tecla **[1]** (*ENSAYAR TRAFO*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:





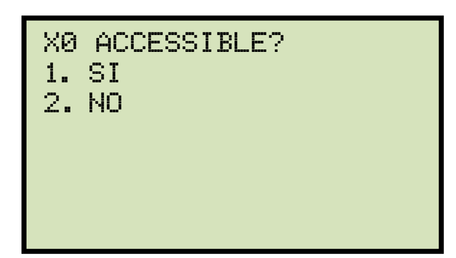
NOTA

Puede presionar la tecla **[6]** (*PROX PÁGINA*) para visualizar otros tipos de transformadores. Aparecerá la siguiente pantalla:

XFMR CONFIG:
1. DZ
2. ZD
3. YZ
4. ZY
5. TT
6. PAGINA PREV

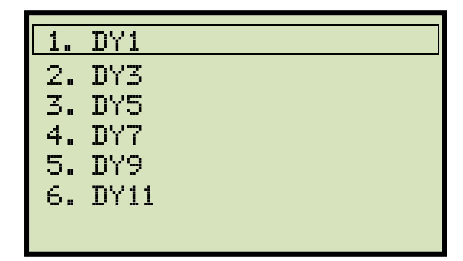
Seleccione un ensayo a transformador trifásico presionando la tecla correspondiente (**[2]** a **[5]**). Para este ejemplo, presione la tecla **[2]** (*Dy*) para seleccionar el ensayo a un transformador tipo Delta a Y.

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



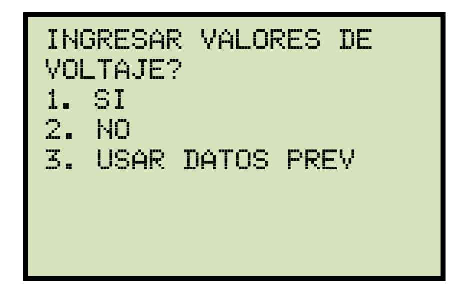
Presione la tecla **[1]** (*SI*) si X0 esta accesible o la tecla **[2]** (*NO*) si no esta accesible.

d. Aparecerá la siguiente pantalla:



Seleccione la configuración del transformador presionando la tecla correspondiente (**[1]** a **[6]**). Para este ejemplo, presione la tecla **[1]** (*Dy1*).

e. Aparecerá la siguiente pantalla:




NOTA

La opción 3 (*UTILIZAR DATOS PREV)* aparecerá solo si se han ingresado valores de voltaje en ensayos anteriores.

1. *SI*

Presione la tecla **[1]** (*SI)* si desea ingresar valores de voltaje para el ensayo. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
NAME PLATE VOLTAGE:

        H : X

        0 :
```

Escriba los valores de voltaje de H (bobinado primario) utilizando el teclado numérico. La pantalla se actualizara:

```
NAME PLATE VOLTAGE:

        H : X

      500 :
```

Presione la tecla **[ENTER]**. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
NAME PLATE VOLTAGE:

        H : X

      500 : 0
```

Escriba los valores de voltaje de X (bobinado secundario) utilizando el teclado numérico. La pantalla se actualizara:

```
NAME PLATE VOLTAGE:

        H : X

      500 : 10
```

Presione la tecla **[ENTER]**. **Continúe con el paso “f”.**

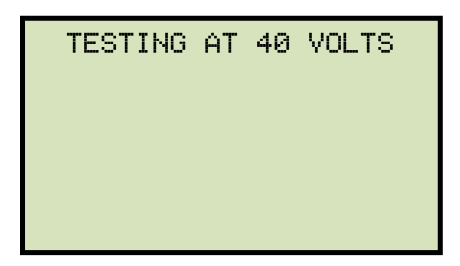
4. *NO*

   Presione la tecla **[2]** (*NO*) si no desea ingresar valores de voltaje para el ensayo. **Continúe con el paso “f”.**

2. *USE PREV DATA*

   Presione la tecla **[3]** (*UTILIZAR DATOS PREVIOS*) para utilizar los valores de voltaje programados en el último ensayo realizado. **Continúe con el paso “f”.**

f. Aparecerá la siguiente pantalla momentáneamente:



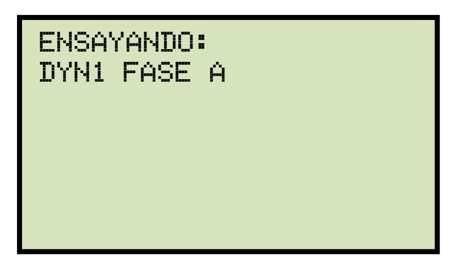
Luego aparecerá la siguiente pantalla donde se visualizarán las conexiones de cable fase A para el ensayo seleccionado (esto diferirá dependiendo del ensayo seleccionado):

```
        FASE A
 CABLE          XFMR
 X1,X2    A     X1,X0
 H1,H2    A     H1,H3

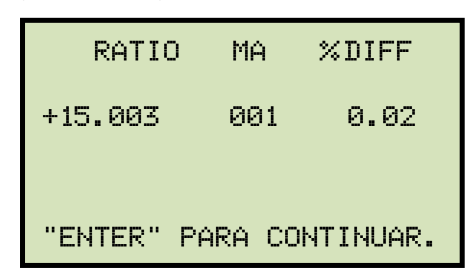
  "START" WHEN READY
```

Realice las conexiones según las instrucciones y presione la tecla **[START]** para realizar el ensayo fase A.

g. Aparecerá la siguiente pantalla mientras se está realizando el ensayo:

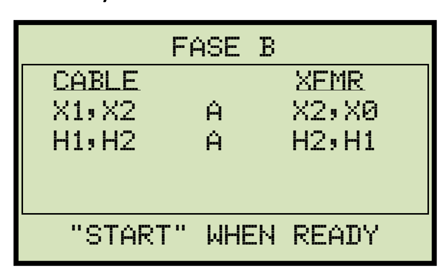


Los resultados del ensayo Fase A aparecerán en el visor LCD una vez que el proceso haya terminado:



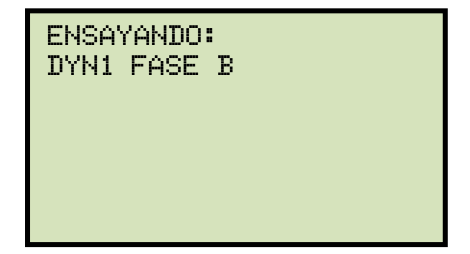
Presione la tecla **[ENTER]** para continuar.

h. Aparecerá la siguiente pantalla mostrando las conexiones de cable Fase B para el ensayo seleccionado:

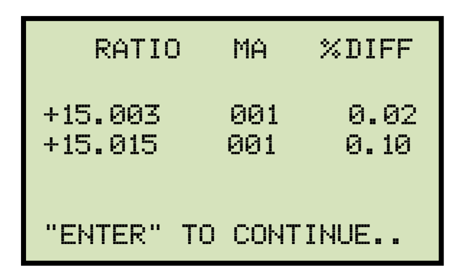


Realice las conexiones de cable según las instrucciones y presione la tecla **[START]** para iniciar con el ensayo Fase B.

i. La siguiente pantalla aparecerá mientras se realiza el ensayo:



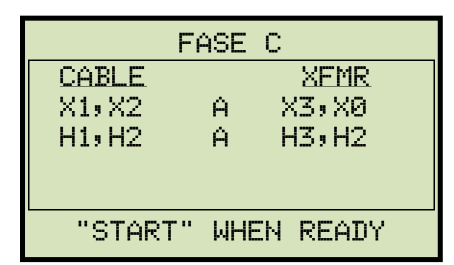
Los resultados de los ensayos Fase A y Fase B se visualizaran en la pantalla LCD al finalizar el proceso:



La línea 1 de los resultados indica los resultados de ensayo de FASE A, y la línea 2 indica los resultados de ensayo de FASE B.

Presione la tecla **[ENTER]** para continuar.

j. Aparecerá la siguiente pantalla mostrando las conexiones de cable de Fase C para el ensayo seleccionado:



Realice las conexiones de cable según las instrucciones y presione la tecla **[START]** para iniciar con el ensayo de Fase C.

k. La siguiente pantalla aparecerá mientras se realiza el ensayo:

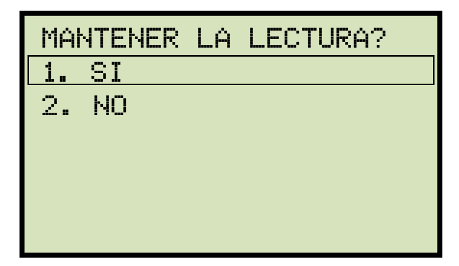


Los resultados de los ensayos Fase A, B y C serán visualizados en la pantalla LCD al finalizar el proceso:

```
      RESULTADOS:
   RATIO    MA   %DIFF
A +15.003   001   0.02
B +15.015   001   0.10
C +15.000   001   0.00
181.4°   183.2°   181.8°
 XFMR TIPO: DYN1
```

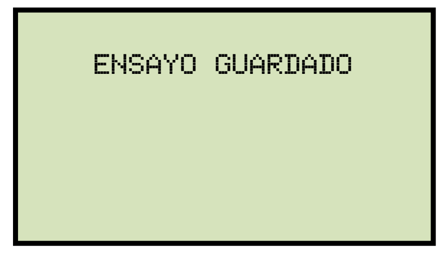
Los ángulos de fase para las fases A, B y C son también visualizadas en la parte inferior de los resultados del ensayo desde la izquierda hacia la derecha, respectivamente. Presione cualquier tecla para continuar.

l. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*SI*) para guardar la lectura.

m. Aparecerá la siguiente pantalla:

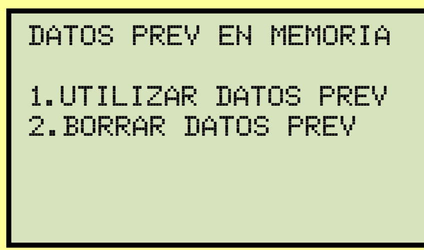


Presione cualquier tecla para continuar.



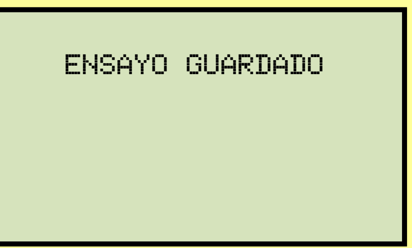
NOTA

La pantalla de arriba aparecerá si no hay datos previos en la memoria de la unidad. Si un ensayo fue realizado previamente o existen registros guardados en la memoria interna o en una memoria externa USB, aparecerá la siguiente pantalla:



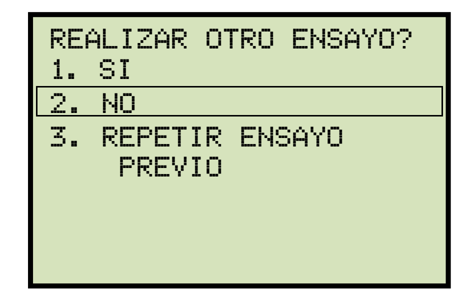
Presione la tecla **[1]** (*UTILIZAR DATOS PREVIOS)* para utilizar los datos del ultimo registro en el registro actual. Presione la tecla **[2]** (*BORRAR DATOS PREVIOS)* para borrar los datos previos de la memoria de trabajo y guardar el registro actual.

Aparecerá la siguiente pantalla:



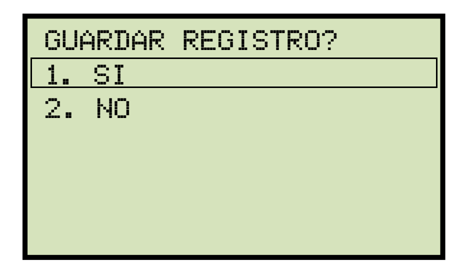
Presione cualquier tecla para continuar.

n. Aparecerá la siguiente pantalla:



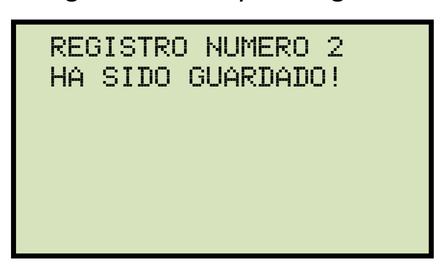
Presione la tecla **[2]** (*NO*).

o. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*SI*) para guardar el registro en la memoria interna de la unidad.

p. El registro de ensayo será guardado y aparecerá la siguiente pantalla:




NOTA

La unidad asignara automáticamente un número de registro y no sobre-escribirá ningún registro anterior.

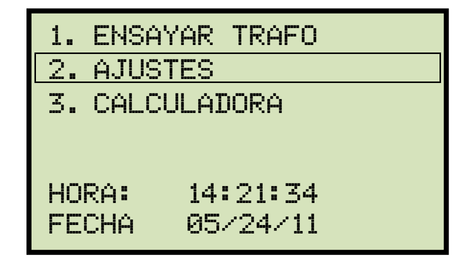
Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.7 Registros de Ensayos

3.7.1. Visualización del contenido de la Memoria de Trabajo

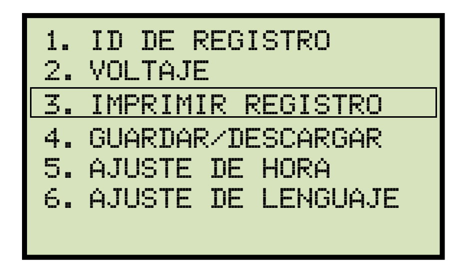
Siempre que se realiza o se descarga un ensayo, los datos son almacenados en la memoria de trabajo del ATRT. Se pueden observar los registros utilizando los siguientes pasos:

a. Comience desde el menú principal:



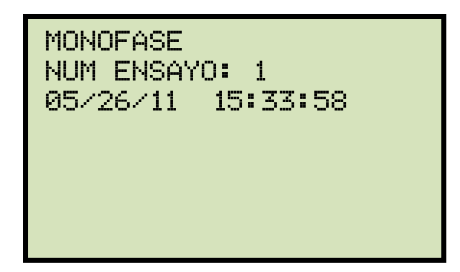
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:

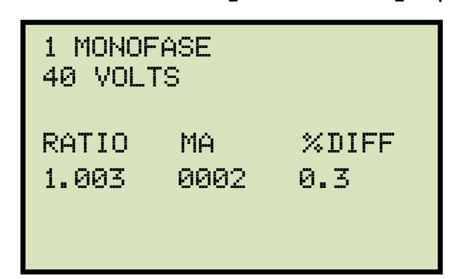


Presione la tecla **[3]** (*IMPRIMIR REGISTRO).*

c. Aparecerá la información básica del registro:



Presione la tecla **[Contrast ∨]**. Aparecerán los detalles del registro:

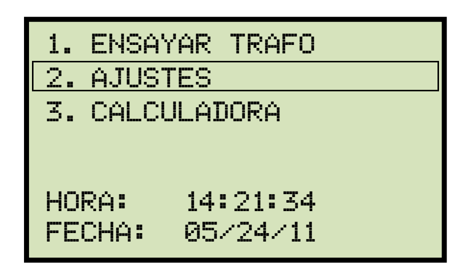


Presione la tecla **[STOP]** para volver al menú principal.

3.7.2. Para guardar una lectura nueva en un registro existente

Luego de realizar el ensayo, el usuario tiene la opción de guardar el resultado en la memoria interna de la unidad o en una memoria externa USB. Los resultados que no se guarden, permanecerán en la memoria de trabajo y pueden ser guardados posteriormente, siempre y cuando no se hayan hecho ensayos posteriores o no se haya apagado la unidad. Siga los pasos para guardar los resultados alojados en la memoria de trabajo a la memoria interna o externa USB.:

a. Realice o descargue un ensayo a la memoria de trabajo (ver sección 3.7.3 y 3.7.4), luego comience desde el menú principal:



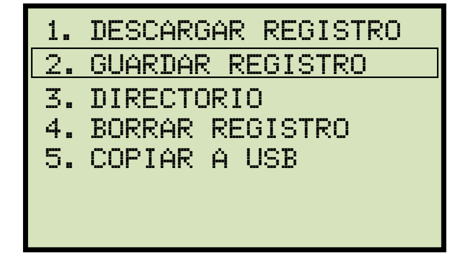
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES).*

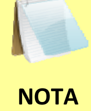
b. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
1. ID DE REGISTRO
2. VOLTAJE
3. IMPRIMIR REGISTRO
4. GUARDAR/DESCARGAR
5. AJUSTE DE HORA
6. AJUSTE DE LENGUAJE
```

Presione la tecla **[4]** (*GUARDAR/DESCARGAR REGISTRO).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:





NOTA

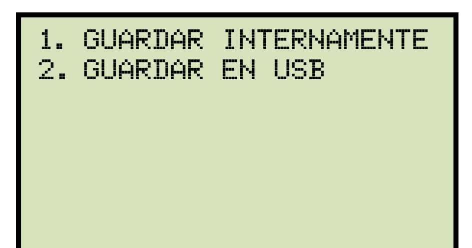
Opción 5 (*COPIAR A MEMORIA EXTERNA USB*) aparecerá solo si el dispositivo USB está conectado a la unidad.

Presione la tecla **[2]** (*GUARDAR REGISTRO*).

Si el dispositivo USB esta conectado a la unidad, siga con el paso "d".

Si el dispositivo USB no está conectado a la unidad, siga con el paso "e".

d. Aparecerá la siguiente pantalla:

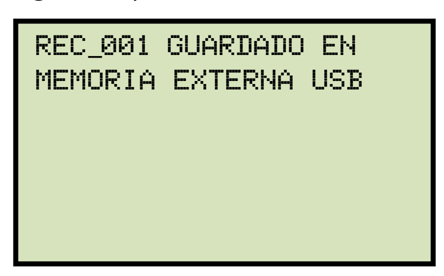


1. *GUARDAR EN MEMORIA INTERNA*

   Presione la tecla **[1]** (*GUARDAR EN MEMORIA INTERNA*) para guardar un registro de ensayo en la memoria interna de la unidad. **Continúe con el paso "e".**

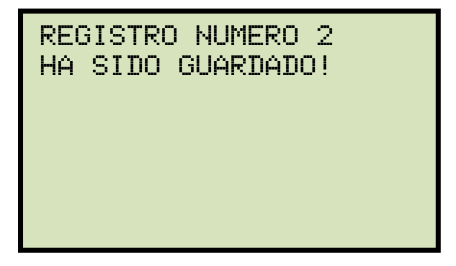
2. *GUARDAR EN MEMORIA EXTERNA USB*

   Presione la tecla **[2]** (*GUARDAR EN MEMORIA EXTERNA USB*) para guardar un registro de ensayo en la memoria externa USB. Aparecerá la siguiente pantalla:

   Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

e. Aparecerá la siguiente pantalla:

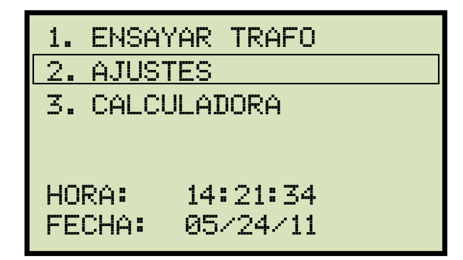


Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.7.3. Para Descargar un Registro desde la Memoria Flash EEPROM del ATRT

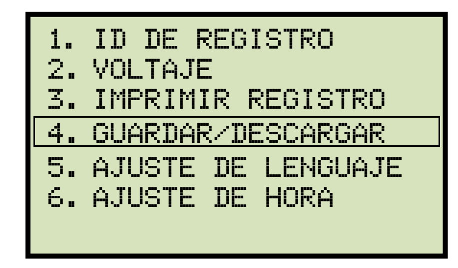
Siga los pasos para descargar un registro de ensayo desde la memoria Flash EEPROM del equipo a la memoria de trabajo.

a. Comience desde el menú principal:



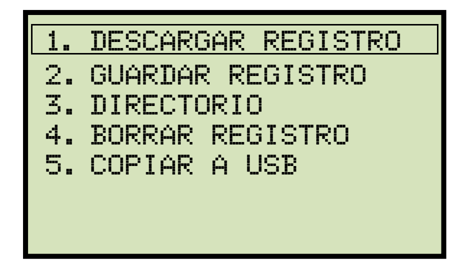
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[4]** (*GUARDAR/DESCARGAR REGISTRO).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



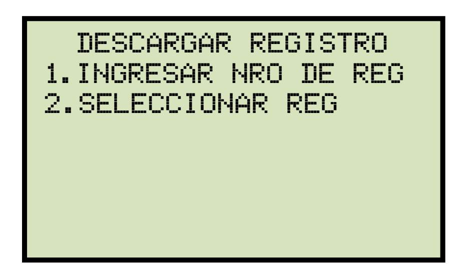


NOTA

Opción 5 (*COPIAR A MEMORIA EXTERNA USB*) aparecerá solo si el dispositivo USB esta conectado al ATRT.

Presione la tecla **[1]** (*DESCARGAR REGISTRO*).

d. Aparecerá la siguiente pantalla:

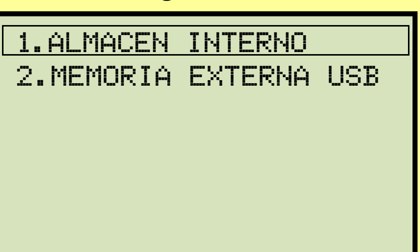






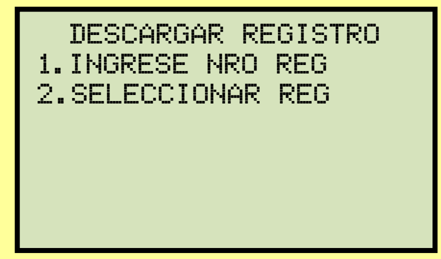
NOTA

Si el dispositivo USB está conectado a la unidad, aparecerá la siguiente pantalla en lugar de la anterior:



Presione la tecla **[1]** (*ALMACENAMIENTO INTERNO).*

Aparecerá la siguiente pantalla:

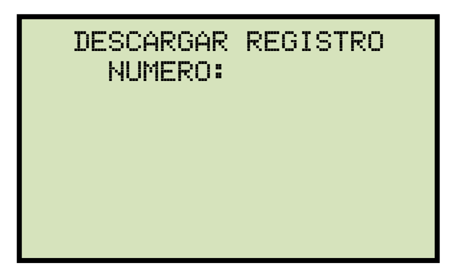


Continúe con los siguientes pasos.

1. *INGRESAR NUMERO DE REGISTRO*

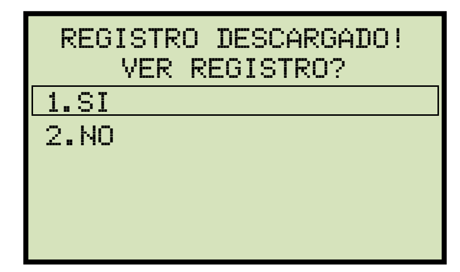
   Presione la tecla **[1]** (*INGRESAR NUMERO DE REGISTRO)* si conoce el numero de registro que desea descargar.

   1.1. Aparecerá la siguiente pantalla:

   Escriba el número de registro utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**.

   1.2. aparecerá la siguiente pantalla:

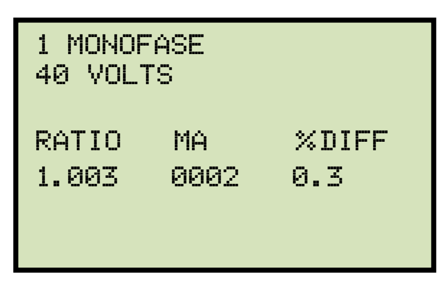
   

   Presione la tecla **[1]** (*SI*) para ver el registro.

   1.3. Aparecerá la información básica del registro descargado:

```
MONOFASE
NUM DE ENSAYO: 1
05/27/11  15:25:57
```

Presione la tecla **[Contrast ∨]**. Aparecerán los detalles del registro:

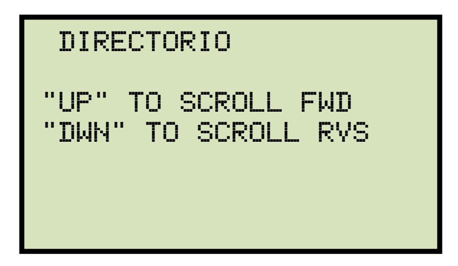


Presione la tecla **[STOP]** para volver al menú principal. El registro descargado permanecerá en la memoria de trabajo.

2. *SELECCIONAR DESDE DIRECTORIO DE REGISTROS*

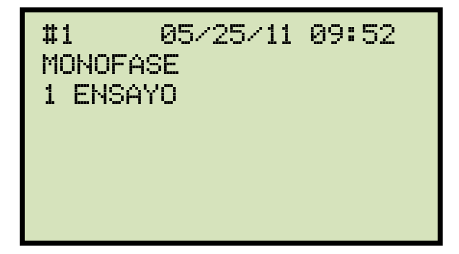
   Presione la tecla **[2]** (*SELECCIONAR DESDE DIRECTORIO)* para seleccionar un registro desde el directorio.

   2.1. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[Contrast ∧]** o **[Contrast ∨]** para seleccionar el registro siguiente o previo, respectivamente.

La información básica de los registros aparecerá en pantalla:

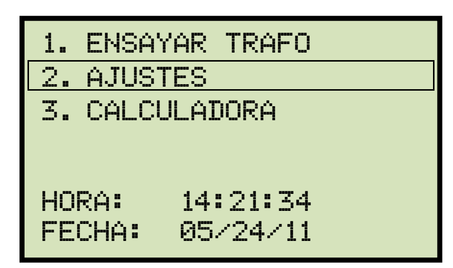


Una vez localizado el registro que desea descargar, presione la tecla **[ENTER]**. **Continúe con el paso 1.2 en la pagina 41.**

3.7.4. Para descargar un Registro desde la Memoria Externa USB

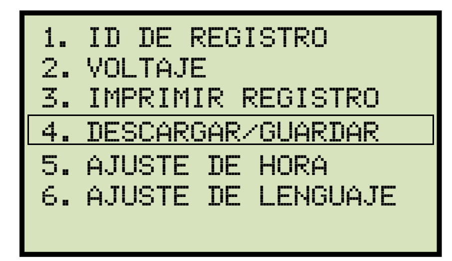
Siga los pasos para descargar un registro desde la memoria externa USB a la memoria de trabajo del ATRT:

a. Asegúrese de que el dispositivo USB esté conectado a la unidad ATRT. Luego comience desde el menú principal:



Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



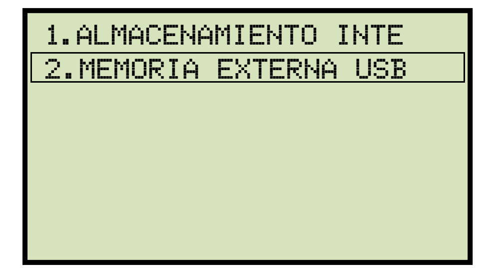
Presione la tecla **[4]** (*GUARDAR/DESCARGAR REGISTRO*)

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



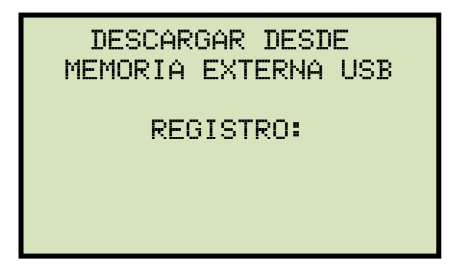
Presione la tecla **[1]** (*DESCARGAR REGISTRO*).

Aparecerá la siguiente pantalla:



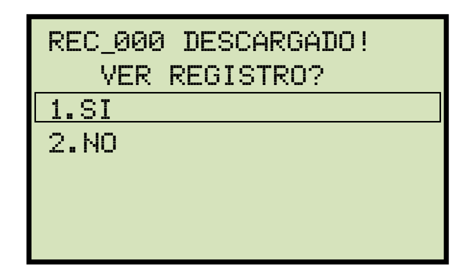
Presione la tecla **[2]** (*MEMORIA EXTERNA USB*).

d. Aparecerá la siguiente pantalla:



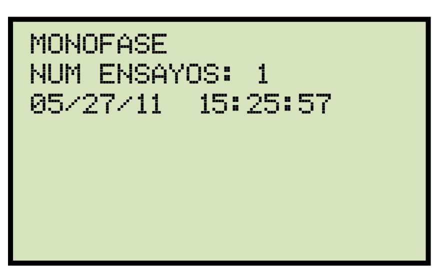
Escriba el número de registro que desea descargar utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**.

e. El registro de ensayo será descargado a la memoria de trabajo de la unidad y aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[1]** (*SI*) para ver el registro descargado.

f. La información básica del registro aparecerá en pantalla:



Presione la tecla **[Contrast ∨]**. Los detalles del registro aparecerán en pantalla:

```
1 MONOFASE
40 VOLTS

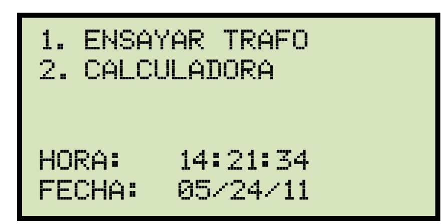
RATIO    MA      %DIFF
1.003    0002    0.3
```

Presione la tecla **[STOP]** para volver al menú principal. El registro descargado permanecerá cargado en la memoria de trabajo.

3.7.5. Copiado de un Registro a la Memoria Externa USB

Siga los pasos para copiar uno o todos los registros desde la memoria interna de la unidad a la memoria externa USB:

a. Asegúrese que la memoria externa este conectada a la unidad, y luego comience desde el menú principal:



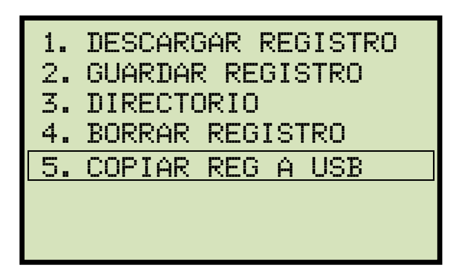
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
1. ID REGISTRO
2. VOLTAJE
3. IMPRIMIR REGISTRO
4. GUARDAR/DESCARGAR
5. AJUSTE DE HORA
6. AJUSTE DE LENGUAJE
```

Presione la tecla **[4]** (*GUARDAR/DESCARGAR REGISTRO).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[5]** (*COPIAR A MEMORIA EXTERNA USB).*

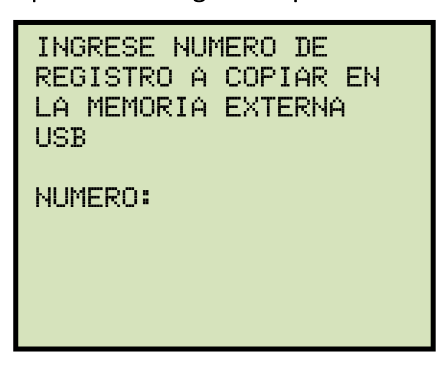
d. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
COPIAR REGISTRO A
MEMORIA EXT USB

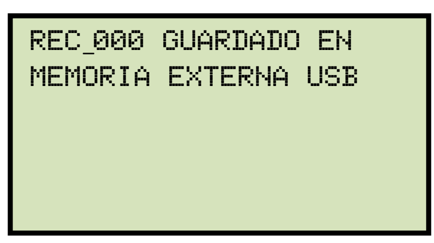
1.COPIAR UN REGISTRO
2.COPIAR TODOS
```

1. *COPIAR UN REGISTRO*

   Presione la tecla **[1]** *(COPIAR UN REGISTRO)* para copiar un registro desde la memoria interna de la unidad al dispositivo externo USB. Aparecerá la siguiente pantalla:

   Escriba el número de registro utilizando el teclado y luego presione la tecla **[ENTER]**. El registro será copiado a la memoria externa USB y aparecerá la siguiente pantalla:

   Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

2. *COPIAR TODOS LOS REGISTROS*

   Presione la tecla **[2]** (*COPIAR TODOS LOS REGISTROS)* para copiar todos los registros guardados en la memoria interna de la unidad a la memoria externa USB. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
TODOS LOS REGISTROS
HAN SIDO TRANSFERIDOS
A LA MEMORIA EXTERNA
USB !
```

   Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.7.6. Visualización del Directorio de Registros de Pruebas

Siga los pasos para navegar en el directorio de registros del ATRT:

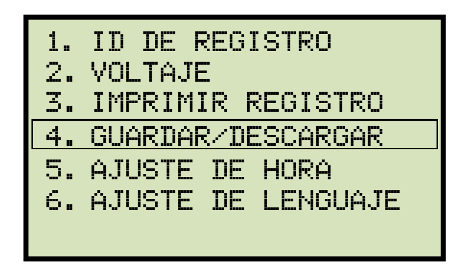
a. Comience desde el menú principal:

```
1. ENSAYAR TRAFO
2. AJUSTES
3. CALCULADORA


HORA:    14:21:34
FECHA:   05/24/11
```

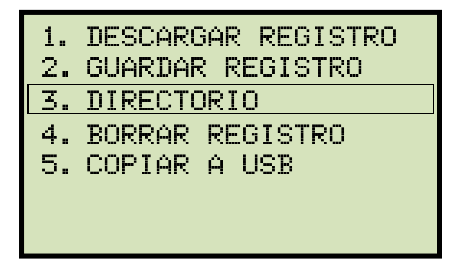
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[4]** (*GUARDAR/DESCARGAR REGISTRO)*.

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



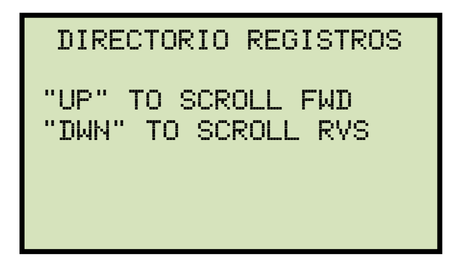


NOTA

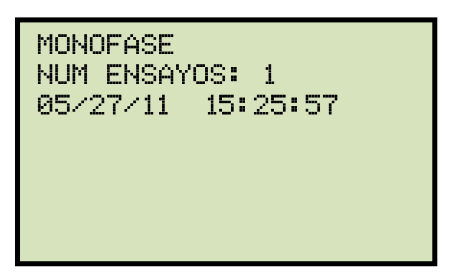
Opción 5 (*COPIAR A MEMORIA EXTERNA USB)* aparecerá solo si el dispositivo USB se encuentra conectado a la unidad.

Presione la tecla **[3]** (*DIRECTORIO DE REGISTROS)*.

d. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[Contrast ∧]** o **[Contrast ∨]** para navegar por el directorio de registros.

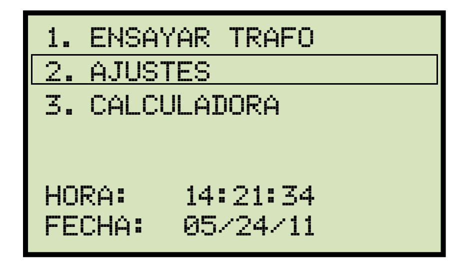


Puede continuar navegando el directorio con las teclas **[Contrast ∧]** y **[Contrast ∨]**. Presione la tecla **[STOP]** para volver al menú principal.

3.7.7. Borrado de un Registro de la Memoria Flash EEPROM

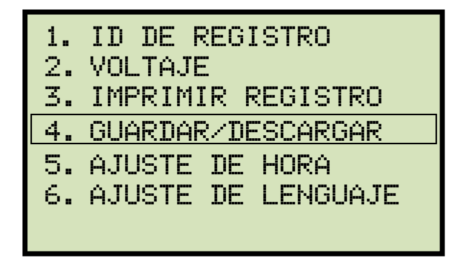
Siga los pasos para borrar un registro de la memoria interna de la unidad.

a. Comience desde el menú principal:



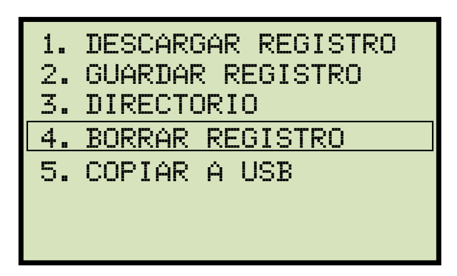
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[4]** (*GUARDAR/DESCARGAR REGISTRO)*.

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[4]** (*BORRAR REGISTRO*).

d. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
    BORRAR REGISTRO

1.BORRAR UN REGISTRO
2.BORRAR TODOS

   "STOP" PARA SALIR
```



NOTA

Si el dispositivo USB esta conectado a la unidad, aparecerá la siguiente pantalla:




```
2.BORAR REGISTRO USB
```

Presione la tecla **[1]** (*BORRAR REGISTRO EN MEMORIA INTERNA)*.

Aparecerá la siguiente pantalla:

```
    BORRAR REGISTRO

1.BORRAR UN REGISTRO
2.BORRAR TODOS

   "STOP" PARA SALIR
```

Continúe con los siguientes pasos.

1. *BORRAR UN REGISTRO.*

   Presione la tecla **[1]** (*BORRAR UN REGISTRO)* para borrar un registro desde la memoria interna de la unidad. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
    BORRAR REGISTRO

1.INGRESE NRO REGIS
2.SELECCION DIRECTORI
```

   1. *INGRESAR NUMERO DE REGISTRO*

      Presione la tecla **[1]** (*INGRESAR NUMERO DE REGISTRO)* para ingresar el numero de registro que desea eliminar. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
BORRAR NUMERO DE
REGISTRO:
```



NOTA

Puede detener el proceso y volver al menú principal presionando la tecla **[STOP]**.

Escriba el numero del registro que desea eliminar utilizando el teclado, luego presione **[ENTER]**. Si no conoce el número del registro, lo puede buscar en el Directorio utilizando las instrucciones en la sección 3.7.6.

Aparecerá la siguiente pantalla mientras se completa el proceso:

```
BORRANDO REGISTRO

ESPERE POR FAVOR.
```

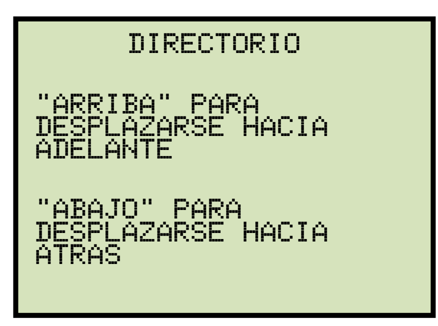
Aparecerá la siguiente pantalla una vez que el registro haya sido eliminado:

```
REGISTRO NUMERO 8
BORRADO!
```

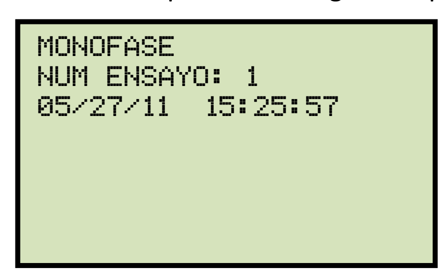
Presione cualquier tecla para continuar, volverá al principio del paso "d".

2. *SELECCONAR DESDE DIRECTORIO*

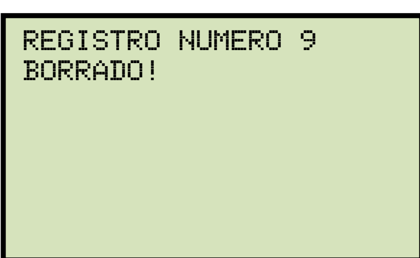
Presione la tecla **[2]** para desplazarse a través del directorio para localizar el registro que desea eliminar. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[Contrast ∧]** o **[Contrast ∨]** para desplazarse en el directorio. Aparecerá la siguiente pantalla:



Puede continuar desplazándose por el directorio utilizando las teclas **[Contrast ∧]** y **[Contrast ∨]**. Una vez que haya seleccionado el registro que desea eliminar, presione la tecla **[ENTER]**. El registro seleccionado será eliminado y aparecerá la siguiente pantalla:



Presione cualquier tecla para continuar y volver al principio del paso "d".

2. *BORRAR TODOS LOS REGISTRO*

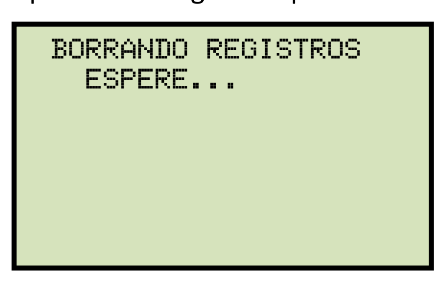
Presione **[2]** (*BORRAR TODOS LOS REGISTROS*) para eliminar todos los registros alojados en la memoria interna del ATRT. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
BORRAR TODOS LOS
   REGISTROS!
  ESTA SEGURO?

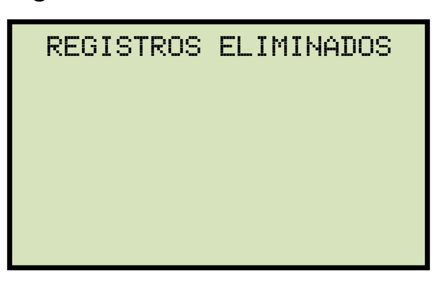
"ENTER" PARA CONTINUAR
```

Puede presionar **[STOP]** para cancelar el proceso y volver al menú principal.

Presione la tecla **[ENTER]** para continuar con el proceso de borrado. Aparecerá la siguiente pantalla mientras se completa el proceso:



Aparecerá la siguiente pantalla una vez que se hayan eliminado todos los registros:

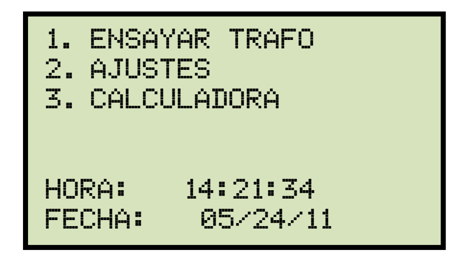


Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.7.8. Borrado de Registros de Pruebas desde la Memoria Externa USB

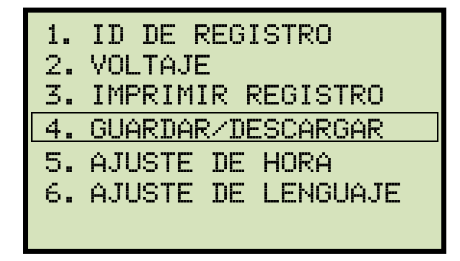
Siga los pasos para borrar registros guardados en la memoria externa USB:

a. Asegúrese que el dispositivo USB esté conectado a la unidad. Luego comience desde el menú principal:



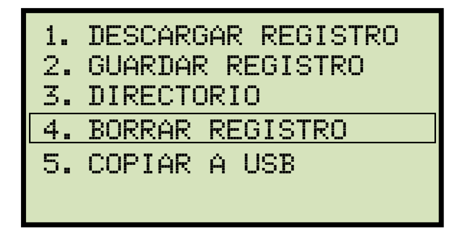
Presione la tecla **[2]** (*AJUSTES).*

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



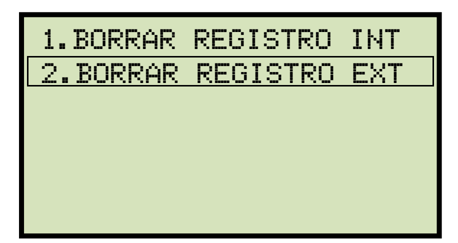
Presione la tecla **[4]** (*GUARDAR/DESCARGAR REGISTRO).*

c. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[4]** (*BORRAR REGISTRO*).

d. Aparecerá la siguiente pantalla:



Presione la tecla **[2]** (*BORRAR REGISTRO EN MEMORIA EXTERNA USB).*

e. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
    BORRAR REGISTRO

1.BORRAR UN REGISTRO
2.BORRAR TODOS

   "STOP" PARA SALIR
```

1. *BORRAR UN REGISTRO*

   Presione la tecla **[1]** (*BORRAR UN REGISTRO*) para borrar un registro alojado en la memoria externa USB. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
 BORRAR REGISTRO EN
 MEMORIA EXTERNA USB

   REC_
```

   Escriba el número de registro que desea eliminar utilizando el teclado. Luego presione la tecla **[ENTER]**. El registro será eliminado del dispositivo USB y aparecerá la siguiente pantalla:

```
REGISTRO 006 HA SIDO
ELIMINADO!
```

   Presione cualquier tecla para continuar. volverá al principio del paso “e". Presione la tecla **[STOP]** para volver al menú principal.

2. *BORRAR TODOS LOS REGISTROS*

   Presione la tecla **[2]** (*BORRAR TODOS LOS REGISTROS)* para borrar todos los registros alojados en el dispositivo USB conectado a la unidad. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
BORRAR TODOS LOS REG!


      ESTA SEGURO?

 "ENTER" PARA CONTIN.
```

   Presione la tecla **[STOP]** si no desea eliminar todos los registros, volverá al menú principal.

Presione la tecla **[ENTER]** para continuar con el proceso. Una vez eliminados todos los registros, aparecerá la siguiente pantalla:

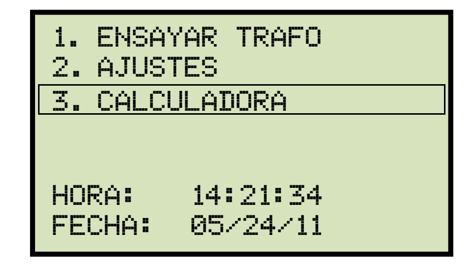
```
TODOS LOS REGISTROS
 HAN SIDO BORRADOS!
```

Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

3.8 Utilización de la Calculadora de Relación de Transformación

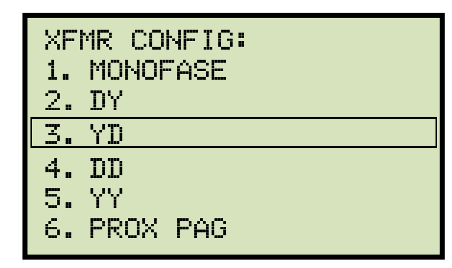
El ATRT-01 y ATRT-01B S2 cuenta con una calculadora de relación de transformación que se utiliza para calcular la relación de transformación de varios tipos de transformadores. El usuario solo necesita ingresar los valores de voltaje de H (bobinado de alta) y X (bobinado de baja) y la unidad calculará la relación de transformación. Siga los pasos para utilizar la calculadora:

a. Comience por el menú principal:



Presione la tecla **[3]** (*CALCULADORA*).

b. Aparecerá la siguiente pantalla:



Seleccione la configuración del transformador presionando la tecla correspondiente en el teclado. Puede presionar la tecla **[6]** (*PROX PAG*) para visualizar distintos tipos de configuraciones de transformador. Para este ejemplo, presione la tecla **[3]** (*Yd*) para seleccionar el tipo de transformador Y-dT.


NOTA

Los pasos siguientes pueden diferir dependiendo el tipo de configuración seleccionada.

c. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
H0 ACCESIBLE?
1. SI
2. NO
```

1. *SI*

   Presione la tecla **[1]** (*SI*) si H0 es accesible. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
1. YND1
2. YND3
3. YND5
4. YND7
5. YND9
6. YND11
```

   Seleccione la configuración del transformador presionando la tecla correspondiente. **Continúe con el paso "d".**

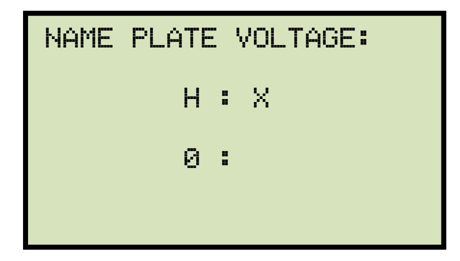
2. *NO*

   Presione la tecla **[2]** (*NO*) si H0 no es accesible. Aparecerá la siguiente pantalla:

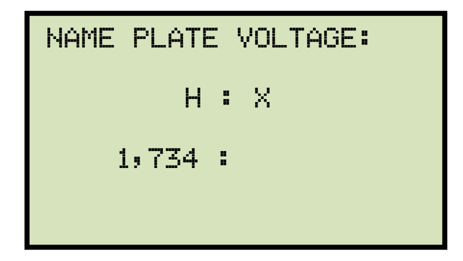
```
1. YD1
2. YD3
3. YD5
4. YD7
5. YD9
6. YD11
```

   Seleccione la configuración del transformador presionando la tecla correspondiente. **Continúe con el paso "d".**

d. Aparecerá la siguiente pantalla:



Ingrese los valores de voltaje de H (bobinado de alta) utilizando el teclado. La pantalla se actualizará:



Presione la tecla **[ENTER]**. Aparecerá la siguiente pantalla:

```
NAME PLATE VOLTAGE:
        H : X
    1,734 : 0
```

Ingrese los valores de voltaje de X (bobinado de baja). La pantalla se actualizará:

```
NAME PLATE VOLTAGE:
        H : X
    1,734 : 100
```

Presione la tecla **[ENTER]**. La relación será calculada y luego visualizada en la parte inferior de la pantalla LCD.

```
NAME PLATE VOLTAGE:
        H : X
    1,734 : 100
   RATIO = 15.017
```

Presione cualquier tecla para volver al menú principal.

APENDICE A – CODIGOS DE GRUPOS DE VECTORES DE TRANSFORMADORES

Los transformadores de potencia fabricados segun las especificaciones de IEC tienen una Placa caracteristica adosada en un lugar visible.

Esa placa contiene una lista de la configuración del transformador y de las especificaciones de operación.

Una de las especificaciones es la configuración de los bobinados y el codigo de desplazamiento de fase. Ese codigo está sujeto a una convención que incluye letras y numeros para denotar las configuraciones de bobinados trifasicos (por ej.: Estrella, Delta o Zig-Zag).

Las letras y los simbolos para los diversos bobinados se designan en orden decreciente de sus voltajes fijados. Esto significa que los simbolos que denotan rangos de alto voltaje estarán en letras mayusculas y los simbolos que indican voltajes intermedios o bajos setarán en letras minusculas.

Si el polo de neutro está expuesto tanto en bobinados Estrella o Zig-Zag la indicación será con una “N” (lado alta tensión) o “n” (lado baja tensión).

El numero final es un multiplicador x 300 que indica el atraso de fase entre los bobinados.

En consecuencia se indica un ejemplo aplicable:

Wye (o Estrella) = Y (lado alta tensión) o y (lado baja tensión)

Delta = D (lado alta tensión) o d (lado baja tensión)

Zig-zag = Z (lado alta tensión) or z (lado baja tensión)

Por ejemplo, **Dyn11** equivale a:

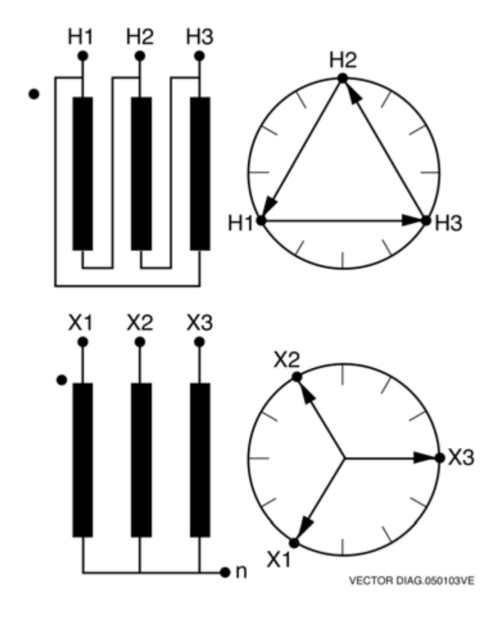
D indica que los bobinados de alta tensión están conectados en configuración Delta.

Dado que los bobinados Delta no poseen polo de neutro, la letra N nunca aparece después de la D.

y indica que los bobinados de baja tensión están conectados en configuración wye (o estrella).

n indica que el bobinado d ebaja tensión tiene un polo de neutro expuesto.

11 indica un desplazamiento de fase en atraso de 330 grados entre el bobinado Estrella y el bobinado Delta.


H1
H2
H3
H2
H1
H3
X1
X2
X3
X2
X3
X1
n
VECTOR DIAG.050103VE

APENDICE B – Descripción de los transformadores mas comunes, según ANSI

STD TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	TURNS RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
1	H_1 — H_2	X_1 — X_2	1 Ø	$H_1 - H_2$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H}{V_x}$	1ph0	SNG – PHS
2	H_1, H_2, H_3; A, B, C	X_1, X_2, X_3, X_0; a, b, c	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_0$	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dyn1	d t – Y
			B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_0$			
			C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_0$			
3	H_1, H_2, H_3, H_0; A, B, C	X_1, X_2, X_3; a, b, c	A	$H_1 - H_0$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H}{V_x \cdot \sqrt{3}}$	YNd1	y – d t
			B	$H_2 - H_0$	$X_2 - X_3$			
			C	$H_3 - H_0$	$X_3 - X_1$			
4	H_1, H_2, H_3; A, B, C	X_1, X_2, X_3; a, b, c	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dd0	d t – d t
			B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_1$			
			C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_2$			
5	H_1, H_2, H_3, H_0; A, B, C	X_1, X_2, X_3, X_0; a, b, c	A	$H_1 - H_0$	$X_1 - X_0$	$\frac{V_H}{V_x}$	YNyn0	y – y
			B	$H_2 - H_0$	$X_2 - X_0$			
			C	$H_3 - H_0$	$X_3 - X_0$			

VANGUARD.050207V1

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
1			—	A	$H_1 - H_3$	$X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dd6	
				B	$H_2 - H_1$	$X_1 - X_2$			
				C	$H_3 - H_2$	$X_2 - X_3$			
37			—	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dd0	
				B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_1$			
				C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_2$			
38			—	A	$H_1 - H_2$	$X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dd2	
				B	$H_2 - H_3$	$X_1 - X_3$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_2 - X_1$			
39			—	A	$H_1 - H_2$	$X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dd4	
				B	$H_2 - H_3$	$X_1 - X_2$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_2 - X_3$			
40			—	A	$H_1 - H_2$	$X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dd8	
				B	$H_2 - H_3$	$X_3 - X_1$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_1 - X_2$			
41			—	A	$H_1 - H_2$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dd10	
				B	$H_2 - H_3$	$X_2 - X_1$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_3 - X_2$			
42			—	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_0$	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dyn1	
				B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_0$			
				C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_0$			
2			$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dy1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_1$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_2$			
61			$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dy3	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_3$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_1$			
62			—	A	$H_1 - H_3$	$X_0 - X_2$	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dyn3	
				B	$H_2 - H_1$	$X_0 - X_3$			
				C	$H_3 - H_2$	$X_0 - X_1$			

VANGUARD.050108V1

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
3			—	A	H_1-H_3	X_3-X_0	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dyn5	
				B	H_2-H_1	X_1-X_0			
				C	H_3-H_2	X_2-X_0			
4			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_3-X_2	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dy5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_1-X_3			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_2-X_1			
5			—	A	H_1-H_3	X_0-X_1	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dyn7	
				B	H_2-H_1	X_0-X_2			
				C	H_3-H_2	X_0-X_3			
6			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_3-X_1	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dy7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_1-X_2			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_2-X_3			
63			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_2-X_1	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dy9	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_3-X_2			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_1-X_3			
64			—	A	H_1-H_3	X_2-X_0	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dyn9	
				B	H_2-H_1	X_3-X_0			
				C	H_3-H_2	X_1-X_0			
7			—	A	H_1-H_3	X_0-X_3	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dyn11	
				B	H_2-H_1	X_0-X_1			
				C	H_3-H_2	X_0-X_2			
8			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_2-X_3	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	Dy11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_3-X_1			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_1-X_2			
45			H_2-H_3	A	H_1-H_2	X_1-X_0	$\frac{3}{2} \cdot \frac{V_H}{V_x}$	Dzn0	
			H_3-H_1	B	H_2-H_3	X_2-X_0			
			H_1-H_2	C	H_3-H_1	X_3-X_0			
46			H_2-H_3	A	H_1-H_2	X_0-X_2	$\frac{3}{2} \cdot \frac{V_H}{V_x}$	Dzn2	
			H_3-H_1	B	H_2-H_3	X_0-X_3			
			H_1-H_2	C	H_3-H_1	X_0-X_1			

VANGUARD.050108V2

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
47			—	A	$H_1 - H_2$	$X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dz2	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	$H_2 - H_3$	$X_1 - X_3$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_2 - X_1$			
48			$H_2 - H_3$	A	$H_1 - H_2$	$X_3 - X_0$	$\frac{3}{2} \cdot \frac{V_H}{V_x}$	Dzn4	
			$H_3 - H_1$	B	$H_2 - H_3$	$X_1 - X_0$			
			$H_1 - H_2$	C	$H_3 - H_1$	$X_2 - X_0$			
49			—	A	$H_1 - H_2$	$X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dz4	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	$H_2 - H_3$	$X_1 - X_2$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_2 - X_3$			
9			—	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dz0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_1$			
				C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_2$			
10			—	A	$H_1 - H_3$	$X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dz6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	$H_2 - H_1$	$X_1 - X_2$			
				C	$H_3 - H_2$	$X_2 - X_3$			
50			$H_2 - H_3$	A	$H_1 - H_2$	$X_0 - X_1$	$\frac{3}{2} \cdot \frac{V_H}{V_x}$	Dzn6	
			$H_3 - H_1$	B	$H_2 - H_3$	$X_0 - X_2$			
			$H_1 - H_2$	C	$H_3 - H_1$	$X_0 - X_3$			
51			$H_2 - H_3$	A	$H_1 - H_2$	$X_2 - X_0$	$\frac{3}{2} \cdot \frac{V_H}{V_x}$	Dzn8	
			$H_3 - H_1$	B	$H_2 - H_3$	$X_3 - X_0$			
			$H_1 - H_2$	C	$H_3 - H_1$	$X_1 - X_0$			
52			—	A	$H_1 - H_2$	$X_2 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dz8	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	$H_2 - H_3$	$X_3 - X_1$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_1 - X_2$			
53			$H_2 - H_3$	A	$H_1 - H_2$	$X_0 - X_3$	$\frac{3}{2} \cdot \frac{V_H}{V_x}$	Dzn10	
			$H_3 - H_1$	B	$H_2 - H_3$	$X_0 - X_1$			
			$H_1 - H_2$	C	$H_3 - H_1$	$X_0 - X_2$			
54			—	A	$H_1 - H_2$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x}$	Dz10	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	$H_2 - H_3$	$X_2 - X_1$			
				C	$H_3 - H_1$	$X_3 - X_2$			

VANGUARD.050108V3

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
11	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_3, c, X_1, b, X_2, a	—	A	$H_1 - H_0$	$X_2 - X_1$	$\frac{V_H}{V_X \cdot \sqrt{3}}$	YNd7	
				B	$H_2 - H_0$	$X_3 - X_2$			
				C	$H_3 - H_0$	$X_1 - X_3$			
44	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_2, a, X_1, b, c, X_3	—	A	$H_1 - H_0$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X \cdot \sqrt{3}}$	YNd1	
				B	$H_2 - H_0$	$X_2 - X_3$			
				C	$H_3 - H_0$	$X_3 - X_1$			
12	H_2, B, N, A, C, H_1, H_3	X_2, a, X_1, b, c, X_3	$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_3$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_1$			
13	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_1, a, X_3, b, c, X_2	—	A	$H_1 - H_0$	$X_3 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X \cdot \sqrt{3}}$	YNd5	
				B	$H_2 - H_0$	$X_1 - X_2$			
				C	$H_3 - H_0$	$X_2 - X_3$			
14	H_2, B, N, A, C, H_1, H_3	X_1, a, X_3, b, c, X_2	$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_X} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_1 - X_2$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_2 - X_3$			
15	H_2, B, N, A, C, H_1, H_3	X_3, c, X_1, b, X_2, a	$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_2 - X_1$	$\frac{V_H}{V_X} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_3 - X_2$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_1 - X_3$			
16	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_2, c, X_3, b, X_1, a	—	A	$H_1 - H_0$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X \cdot \sqrt{3}}$	YNd11	
				B	$H_2 - H_0$	$X_2 - X_1$			
				C	$H_3 - H_0$	$X_3 - X_2$			
17	H_2, B, N, A, C, H_1, H_3	X_2, c, X_3, b, X_1, a	$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_X} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_1$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_2$			
18	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_3, a, X_1, c, X_0, b, X_2	—	A	$H_1 - H_0$	$X_0 - X_1$	$\frac{V_H}{V_X}$	YNyn6	
				B	$H_2 - H_0$	$X_0 - X_2$			
				C	$H_3 - H_0$	$X_0 - X_3$			
19	H_2, B, H_0, A, C, H_1, H_3	X_2, b, η, a, X_1, c, X_3	$H_2 - H_0$	A	$H_1 - H_0$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H}{V_X}$	YNy0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON LOW VOLTAGE WINDING
			$H_3 - H_0$	B	$H_2 - H_0$	$X_2 - X_3$			
			$H_1 - H_0$	C	$H_3 - H_0$	$X_3 - X_1$			

VANGUARD.050108V4

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
20			X_3-X_0	A	H_1-H_3	X_1-X_0	$\frac{V_H}{V_x}$	Yyn0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE WINDING
			X_1-X_0	B	H_2-H_1	X_2-X_0			
			X_2-X_0	C	H_3-H_2	X_3-X_0			
43			—	A	H_1-H_0	X_1-X_0	$\frac{V_H}{V_L}$	YNyn0	
				B	H_2-H_0	X_2-X_0			
				C	H_3-H_0	X_3-X_0			
21			—	A	H_1-H_3	X_1-X_3	$\frac{V_H}{V_x}$	Yy0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	H_2-H_1	X_2-X_1			
				C	H_3-H_2	X_3-X_2			
22			H_2-H_0	A	H_1-H_0	X_2-X_1	$\frac{V_H}{V_x}$	YNy6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON LOW VOLTAGE WINDING
			H_3-H_0	B	H_2-H_0	X_3-X_2			
			H_1-H_0	C	H_3-H_0	X_1-X_3			
23			X_3-X_0	A	H_1-H_3	X_0-X_1	$\frac{V_H}{V_x}$	Yyn6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE WINDING
			X_1-X_0	B	H_2-H_1	X_0-X_2			
			X_2-X_0	C	H_3-H_2	X_0-X_3			
24			—	A	H_1-H_3	X_3-X_1	$\frac{V_H}{V_x}$	Yy6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	H_2-H_1	X_1-X_2			
				C	H_3-H_2	X_2-X_3			
65			—	A	H_1-H_3	X_1-X_0	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_x}$	YNzn1	
				B	H_2-H_1	X_2-X_0			
				C	H_3-H_2	X_3-X_0			
25			—	A	H_1-H_3	X_1-X_0	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_x}$	Yzn1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	H_2-H_1	X_2-X_0			
				C	H_3-H_2	X_3-X_0			
26			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_1-X_2	$\frac{V_H}{V_x} \bullet \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_2-X_3			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_3-X_1			
27			—	A	H_1-H_3	X_3-X_0	$\frac{V_H \bullet \sqrt{3}}{V_x}$	Yzn5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	H_2-H_1	X_1-X_0			
				C	H_3-H_2	X_2-X_0			

VANGUARD.050108V5

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
28			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_3-X_1	$\frac{V_H}{V_X}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_1-X_2			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_2-X_3			
66			—	A	H_1-H_3	X_0-X_1	$\frac{V_H}{V_X}\cdot\sqrt{3}$	YNzn7	
				B	H_2-H_1	X_0-X_2			
				C	H_3-H_2	X_0-X_3			
29			—	A	H_1-H_3	X_0-X_1	$\frac{V_H\cdot\sqrt{3}}{V_X}$	Yzn7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	H_2-H_1	X_0-X_2			
				C	H_3-H_2	X_0-X_3			
30			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_2-X_1	$\frac{V_H}{V_X}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_3-X_2			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_1-X_3			
67			—	A	H_1-H_3	X_0-X_3	$\frac{V_H\cdot\sqrt{3}}{V_X}$	YNzn11	
				B	H_2-H_1	X_0-X_1			
				C	H_3-H_2	X_0-X_2			
31			—	A	H_1-H_3	X_0-X_3	$\frac{V_H\cdot\sqrt{3}}{V_X}$	Yzn11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	H_2-H_1	X_0-X_1			
				C	H_3-H_2	X_0-X_2			
32			H_3-H_2	A	H_1-H_3	X_1-X_3	$\frac{V_H}{V_X}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			H_1-H_3	B	H_2-H_1	X_2-X_1			
			H_2-H_1	C	H_3-H_2	X_3-X_2			
55			X_2-X_3	A	H_1-H_0	X_1-X_2	$\frac{2}{3}\cdot\frac{V_H}{V_X}$	ZNd0	
			X_3-X_1	B	H_2-H_0	X_2-X_3			
			X_1-X_2	C	H_3-H_0	X_3-X_1			
56			—	A	H_1-H_2	X_1-X_2	$\frac{V_H}{V_X}$	Zd0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE
				B	H_2-H_3	X_2-X_3			
				C	H_3-H_1	X_3-X_1			
57			X_2-X_3	A	H_1-H_0	X_2-X_1	$\frac{2}{3}\cdot\frac{V_H}{V_X}$	ZNd6	
			X_3-X_1	B	H_2-H_0	X_3-X_2			
			X_1-X_2	C	H_3-H_0	X_1-X_3			

VANGUARD.050108V6

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
33			—	A	$H_1 - H_0$	$X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_x \cdot \sqrt{3}}$	ZNy5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	$H_2 - H_0$	$X_1 - X_2$			
				C	$H_3 - H_0$	$X_2 - X_3$			
34			$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_3 - X_1$	$\frac{V_H}{V_x} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Zy5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_1 - X_2$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_2 - X_3$			
35			—	A	$H_1 - H_0$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x \cdot \sqrt{3}}$	ZNy11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	$H_2 - H_0$	$X_2 - X_1$			
				C	$H_3 - H_0$	$X_3 - X_2$			
36			$H_3 - H_2$	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Zy11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			$H_1 - H_3$	B	$H_2 - H_1$	$X_2 - X_1$			
			$H_2 - H_1$	C	$H_3 - H_2$	$X_3 - X_2$			
58				A	$H_1 - H_2$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H}{V_x}$	T-T 0	
			$H_1 - H_2$ $X_1 - X_2$	B	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$			
59			$H_2 - H_3$	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_2$	$\frac{V_H}{V_x} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	T-T 30 Lag	
			$X_1 - X_2$	B	$H_2 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$		
60			$H_2 - H_3$	A	$H_1 - H_3$	$X_1 - X_3$	$\frac{V_H}{V_x} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	T-T 30 Lead	
			$X_1 - X_3$	B	$H_2 - H_3$	$X_2 - X_1$	$\frac{V_x}{V_H} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$		

VANGUARD.050108V7

APENDICE C – Descripción de Transformadores según CEI/IEC 60076-1

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
1			—	A	1U – 1W	2W – 2U	$\frac{U1}{U2}$	Dd6	
				B	1V – 1U	2U – 2V			
				C	1W – 1V	2V – 2W			
37			—	A	1U – 1W	2U – 2W	$\frac{U1}{U2}$	Dd0	
				B	1V – 1U	2V – 2U			
				C	1W – 1V	2W – 2V			
38			—	A	1U – 1V	2W – 2V	$\frac{U1}{U2}$	Dd2	
				B	1V – 1W	2U – 2W			
				C	1W – 1U	2V – 2U			
39			—	A	1U – 1W	2W – 2U	$\frac{U1}{U2}$	Dd4	
				B	1V – 1U	2U – 2V			
				C	1W – 1U	2V – 2W			
40			—	A	1U – 1V	2V – 2W	$\frac{U1}{U2}$	Dd8	
				B	1V – 1W	2W – 2U			
				C	1W – 1U	2U – 2V			
41			—	A	1U – 1V	2U – 2W	$\frac{U1}{U2}$	Dd10	
				B	1V – 1W	2V – 2U			
				C	1W – 1U	2W – 2V			
42			—	A	1U – 1W	2U – 2N	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dyn1	
				B	1V – 1U	2V – 2N			
				C	1W – 1V	2W – 2N			
2			1W – 1V	A	1U – 1W	2U – 2V	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dy1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U – 1W	B	1V – 1U	2V – 2W			
			1V – 1U	C	1W – 1V	2W – 2U			
61			1W – 1V	A	1U – 1W	2U – 2V	$\frac{\sqrt{U1} \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dy3	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U – 1W	B	1V – 1U	2V – 2W			
			1V – 1U	C	1W – 1V	2W – 2U			
62			—	A	1U – 1W	2N – 2V	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dyn3	
				B	1V – 1U	2N – 2W			
				C	1W – 1V	2N – 2U			

CEI/IEC.050108C1

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
3			—	A	1U– 1W	2W – 2N	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dyn5	
				B	1V – 1U	2U – 2N			
				C	1W – 1V	2V – 2N			
4			1W – 1V	A	1U– 1W	2W – 2V	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dy5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U – 1W	B	1V – 1U	2U – 2W			
			1V – 1U	C	1W – 1V	2V – 2U			
5			—	A	1U – 1W	2N – 2U	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dyn7	
				B	1V – 1U	2N –2V			
				C	1W – 1V	2N– 2W			
6			1W –1V	A	1U – 1W	2W – 2U	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dy7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U –1W	B	1V – 1U	2U – 2V			
			1V–1U	C	1W – 1V	2V – 2W			
63			1W –1V	A	1U– 1W	2V – 2U	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dy9	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U–1W	B	1V – 1U	2W – 2V			
			1V–1U	C	1W – 1V	2U – 2W			
64			—	A	1U– 1W	2V – 2N	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dyn9	
				B	1V – 1U	2W – 2N			
				C	1W – 1V	2U – 2N			
7			—	A	1U – 1W	2N – 2W	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dyn11	
				B	1V – 1U	2N– 2U			
				C	1W – 1V	2N – 2V			
8			1W– 1V	A	1U – 1W	2V – 2W	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Dy11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U –1W	B	1V – 1U	2W – 2U			
			1V–1U	C	1W – 1V	2U – 2V			
45			1V –1W	A	1U – 1V	2U – 2N	$\frac{3}{2} \cdot \frac{U1}{U2}$	Dzn0	
			1W– 1U	B	1V – 1W	2V – 2N			
			1U –1V	C	1W – 1U	2W – 2N			
46			1V –1W	A	1U– 1V	2N – 2V	$\frac{3}{2} \cdot \frac{U1}{U2}$	Dzn2	
			1W– 1U	B	1V – 1W	2N – 2W			
			1U–1V	C	1W – 1U	2N – 2U			

CEI/IEC.050108C2

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
47			—	A	1U – 1V	2W – 2V	U1/U2	Dz2	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1W	2U – 2W			
				C	1W – 1U	2V – 2U			
48			1V – 1W	A	1U – 1V	2W – 2N	3/2 • U1/U2	Dzn4	
			1W – 1U	B	1V – 1W	2U – 2N			
			1U – 1V	C	1W – 1U	2V – 2N			
49			—	A	1U – 1V	2W – 2U	U1/U2	Dz4	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1W	2U – 2V			
				C	1W – 1U	2V – 2W			
9			—	A	1U – 1W	2U – 2W	U1/U2	Dz0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1U	2V – 2U			
				C	1W – 1V	2W – 2V			
10			—	A	1U – 1W	2W – 2U	U1/U2	Dz6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1U	2U – 2V			
				C	1W – 1V	2V – 2W			
50			1V – 1W	A	1U – 1V	2N – 2U	3/2 • U1/U2	Dzn6	
			1W – 1U	B	1V – 1W	2N – 2V			
			1U – 1V	C	1W – 1U	2N – 2W			
51			1V – 1W	A	1U – 1V	2V – 2N	3/2 • U1/U2	Dzn8	
			1W – 1U	B	1V – 1W	2W – 2N			
			1U – 1V	C	1W – 1U	2U – 2N			
52			—	A	1U – 1V	2V – 2W	U1/U2	Dz8	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1W	2W – 2U			
				C	1W – 1U	2U – 2V			
53			1V – 1W	A	1U – 1V	2N – 2W	3/2 • U1/U2	Dzn10	
			1W – 1U	B	1V – 1W	2N – 2U			
			1U – 1V	C	1W – 1U	2N – 2V			
54			—	A	1U – 1V	2U – 2W	U1/U2	Dz10	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1W	2V – 2U			
				C	1W – 1U	2W – 2V			

CEI/IEC.050108C3

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
11	1V B 1N A 1U C 1W	2W c b 2U a 2V	—	A	1U – 1N	2V – 2U	$\frac{U1}{U2 \cdot \sqrt{3}}$	YNd7	
				B	1V – 1N	2W – 2V			
				C	1W – 1N	2U – 2W			
44	1V B 1N A 1U C 1W	2U a 2W b c 2V	—	A	1U – 1N	2U – 2V	$\frac{U1}{U2 \cdot \sqrt{3}}$	YNd1	
				B	1V – 1N	2V – 2W			
				C	1W – 1N	2W – 2U			
12	1V B A 1U C 1W	2V a 2U b c 2W	1W – 1V	A	1U – 1W	2U – 2V	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U – 1W	B	1V – 1U	2V – 2W			
			1V – 1U	C	1W – 1V	2W – 2U			
13	1V B 1N A 1U C 1W	2U a 2W b c 2V	—	A	1U – 1N	2W – 2U	$\frac{U1}{U2 \cdot \sqrt{3}}$	YNd5	
				B	1V – 1N	2U – 2V			
				C	1W – 1N	2V – 2W			
14	1V B A 1U C 1W	2U a 2W b c 2V	1W – 1V	A	1U – 1W	2W – 2U	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U – 1W	B	1V – 1U	2U – 2V			
			1V – 1U	C	1W – 1V	2V – 2W			
15	1V B A 1U C 1W	2W c b 2U a 2V	1W – 1V	A	1U – 1W	2V – 2U	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U – 1W	B	1V – 1U	2W – 2V			
			1V – 1U	C	1W – 1V	2U – 2W			
16	1V B 1N A 1U C 1W	2V c b 2W a 2U	—	A	1U – 1N	2U – 2W	$\frac{U1}{U2 \cdot \sqrt{3}}$	YNd11	
				B	1V – 1N	2V – 2U			
				C	1W – 1N	2W – 2V			
17	1V B A 1U C 1W	2V c b 2W a 2U	1W – 1V	A	1U – 1W	2U – 2W	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			1U – 1W	B	1V – 1U	2V – 2U			
			1V – 1U	C	1W – 1V	2W – 2V			
18	1V B 1N A 1U C 1W	2W a 2U c 2N b 2V	—	A	1U – 1N	2N – 2U	$\frac{U1}{U2}$	YNyn6	
				B	1V – 1N	2N – 2V			
				C	1W – 1N	2N – 2W			
19	1V B 1N A 1U C 1W	2V b a 2U c 2W	1V – 1N	A	1U – 1N	2U – 2V	$\frac{U1}{U2}$	YNy0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON LOW VOLTAGE WINDING
			1W – 1N	B	1V – 1N	2V – 2W			
			1U – 1N	C	1W – 1N	2W – 2U			

CEI/IEC.050108C4

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
20			2W–2N	A	1U – 1W	2U – 2N	$\frac{U1}{U2}$	Yyn0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE WINDING
			2U–2N	B	1V – 1U	2V– 2N			
			2V–2N	C	1W – 1V	2W – 2N			
43			—	A	1U – 1N	2U – 2W	$\frac{U1}{U2}$	YNyn0	
				B	1V – 1N	2V – 2N			
				C	1W – 1N	2W – 2N			
21			—	A	1U – 1W	2U – 2W	$\frac{U1}{U2}$	Yy0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1U	2V – 2U			
				C	1W – 1V	2W – 2V			
22			1V–1N	A	1U – 1N	2V – 2U	$\frac{U1}{U2}$	YNy6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON LOW VOLTAGE WINDING
			1W–1N	B	1V – 1N	2W – 2V			
			1U–1N	C	1W – 1N	2U – 2W			
23			2W–2N	A	1U – 1W	2N – 2U	$\frac{U1}{U2}$	Yyn6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE WINDING
			2U–2N	B	1V – 1U	2N – 2V			
			2V–2N	C	1W – 1V	2N – 2W			
24			—	A	1U – 1W	2W – 2U	$\frac{U1}{U2}$	Yy6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	1V – 1U	2U – 2V			
				C	1W – 1V	2V – 2W			
65			—	A	1U – 1W	2U – 2N	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_x}$	YNzn1	
				B	1V – 1U	2V – 2N			
				C	1W – 1V	2W – 2N			
25			—	A	1U – 1W	2U – 2N	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Yzn1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	1V – 1U	2V – 2N			
				C	1W – 1V	2W – 2N			
26			1W–1V	A	1U – 1W	2U – 2V	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			1U–1W	B	1V– 1U	2V – 2W			
			1V–1U	C	1W – 1V	2W – 2U			
27			—	A	1U – 1W	2W – 2N	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Yzn5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	1V – 1U	2U – 2N			
				C	1W – 1V	2V – 2N			

CEI/IEC.050108C5

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
28			1W–1V	A	1U – 1W	2W – 2U	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			1U–1W	B	1V – 1U	2U – 2V			
			1V–1U	C	1W – 1V	2V – 2W			
66			—	A	1U – 1W	2N – 2U	$\frac{V_H}{V_X} \cdot \sqrt{3}$	YNzn7	
				B	1V – 1U	2N – 2V			
				C	1W – 1V	2N – 2W			
29			—	A	1U – 1W	2N – 2U	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Yzn7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	1V – 1U	2N – 2V			
				C	1W – 1V	2N – 2W			
30			1W–1V	A	1U– 1W	2V – 2U	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			1U–1W	B	1V – 1U	2W – 2V			
			1V–1U	C	1W – 1V	2U – 2W			
67			—	A	1U – 1W	2N – 2W	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$	YNzn11	
				B	1V – 1U	2N – 2U			
				C	1W – 1V	2N – 2V			
31			—	A	1U – 1W	2N – 2W	$\frac{U1 \cdot \sqrt{3}}{U2}$	Yzn11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	1V – 1U	2N – 2U			
				C	1W – 1V	2N – 2V			
32			1W–1V	A	1U – 1W	2U – 2W	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			1U–1W	B	1V – 1U	2V – 2U			
			1V–1U	C	1W – 1V	2W – 2V			
55			1V–1W	A	1U – 1N	2U– 2V	$\frac{2}{3} \cdot \frac{U1}{U2}$	ZNd0	
			1W–1U	B	1V – 1N	2V – 2W			
			1U–1V	C	1W – 1N	2W – 2U			
56			—	A	1U – 1V	2U – 2V	$\frac{U1}{U2}$	Zd0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE
				B	1V – 1W	2V – 2W			
				C	1W – 1U	2W – 2U			
57			1V–1W	A	1U – 1N	2V – 2U	$\frac{2}{3} \cdot \frac{U1}{U2}$	ZNd6	
			1W–1U	B	1V – 1N	2W – 2V			
			1U–1V	C	1W – 1N	2U – 2W			

CEI/IEC.050108C6

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
33	1V B A 1N 1U C 1W	a 2U 2W c b 2V	—	A	1U – 1N	2W – 2U	$\frac{U1}{U2 \cdot \sqrt{3}}$	ZNy5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	1V – 1N	2U – 2V			
				C	1W – 1N	2V – 2W			
34	1V B A 1U C 1W	a 2U 2W c b 2V	1W–1V	A	1U – 1W	2W – 2U	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Zy5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			1U–1W	B	1V – 1U	2U – 2V			
			1V–1U	C	1W – 1V	2V – 2W			
35	1V B A 1N 1U C 1W	2V b 2W a c 2U	—	A	1U – 1N	2U – 2W	$\frac{U1}{U2 \cdot \sqrt{3}}$	ZNy11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	1V – 1N	2V – 2U			
				C	1W – 1N	2W – 2V			
36	1V B A 1U C 1W	2V b 2W a c 2U	1W–1V	A	1U – 1W	2U – 2W	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Zy11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			1U–1W	B	1V – 1U	2V – 2U			
			1V–1U	C	1W – 1V	2W – 2V			
58	1V A B 1U 1W	2V a b 2U 2W		A	1U – 1V	2U – 2V	$\frac{U1}{U2}$	T-T 0	
			1U–1V 2U–2V	B	1U – 1W	2U – 2W			
59	1V B A 1U 1W	2V a b 2U 2W	1V–1W	A	1U – 1W	2U – 2V	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	T-T 30 Lag	
			2U–2V	B	1V – 1W	2U – 2W	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$		
60	1V B A 1U 1W	2V b 2W a 2U	1V–1W	A	1U – 1W	2U – 2W	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	T-T 30 Lead	
			2U–2W	B	1V – 1W	2V – 2U	$\frac{U1}{U2} \cdot \frac{2}{\sqrt{3}}$		

CEI/IEC.050108C7

APENDICE D – Descripción de Transformadores según Australian Std. 2374

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
1			—	A	A – C	c – a	HV/LV	Dd6	
				B	B – A	a – b			
				C	C – B	b – c			
37			—	A	A – C	a – c	HV/LV	Dd0	
				B	B – A	b – a			
				C	C – B	c – b			
38			—	A	A – B	c – b	HV/LV	Dd2	
				B	B – C	a – c			
				C	C – A	b – a			
39			—	A	A – B	c – a	HV/LV	Dd4	
				B	B – C	a – b			
				C	C – A	b – c			
40			—	A	A – B	b – c	HV/LV	Dd8	
				B	B – C	c – a			
				C	C – A	a – b			
41			—	A	A – B	a – c	HV/LV	Dd10	
				B	B – C	b – a			
				C	C – A	c – b			
42			—	A	A – C	a – η	$HV \cdot \sqrt{3}$ / LV	Dyn1	
				B	B – A	b – η			
				C	C – B	c – η			
2			C – B	A	A – C	a – c	$HV \cdot \sqrt{3}$ / LV	Dy1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			A – C	B	B – A	b – a			
			B – A	C	C – B	c – b			
61			C – B	A	A – C	a – b	$V_H \cdot \sqrt{3}$ / V_X	Dy3	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			A – C	B	B – A	b – c			
			B – A	C	C – B	c – a			
62			—	A	A – C	η – b	$HV \cdot \sqrt{3}$ / LV	Dyn3	
				B	B – A	η – c			
				C	C – B	η – a			

AUSTRALIAN.050108A1

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
3			—	A	A – C	c – η	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dyn5	
				B	B – A	a – η			
				C	C – B	b – η			
4			C – B	A	A – C	c – b	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dy5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			A – C	B	B – A	a – c			
			B – A	C	C – B	b – a			
5			—	A	A – C	η – a	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dyn7	
				B	B – A	η – b			
				C	C – B	η – c			
6			C – B	A	A – C	c – a	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dy7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			A – C	B	B – A	a – b			
			B – A	C	C – B	b – c			
63			C – B	A	B – C	b – a	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dy9	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			A – C	B	B – A	c – b			
			B – A	C	C – B	a – c			
64			—	A	A – C	b – η	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dyn9	
				B	B – A	c – η			
				C	C – B	a – η			
7			—	A	A – C	η – c	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dyn11	
				B	B – A	η – a			
				C	C – B	η – b			
8			C – B	A	A – C	b – c	$\frac{HV}{LV} \cdot \sqrt{3}$	Dy11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
			A – C	B	B – A	c – a			
			B – A	C	C – B	a – b			
45			B – C	A	A – B	a – η	$\frac{3}{2} \cdot \frac{HV}{LV}$	Dzn0	
			C – A	B	B – C	b – η			
			A – B	C	C – A	c – η			
46			B – C	C	A – B	η – b	$\frac{3}{2} \cdot \frac{HV}{LV}$	Dzn2	
			C – A	A	B – C	η – c			
			A – B	B	C – A	η – a			

AUSTRALIAN.050108A2

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
47			—	A	A – B	c – b	$\frac{HV}{LV}$	Dz2	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – C	a – c			
				C	C – A	b – a			
48			B – C	A	A – B	c – η	$\frac{3}{2} \cdot \frac{HV}{LV}$	Dzn4	
			C – A	B	B – C	a – η			
			A – B	C	C – A	b – η			
49			—	A	A – B	c – a	$\frac{HV}{LV}$	Dz4	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – C	a – b			
				C	C – A	b – c			
9			—	A	A – C	a – c	$\frac{HV}{LV}$	Dz0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – A	b – a			
				C	C – B	c – b			
10			—	A	A – C	c – a	$\frac{HV}{LV}$	Dz6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – A	a – b			
				C	C – B	b – c			
50			B – C	A	A – B	η – a	$\frac{3}{2} \cdot \frac{HV}{LV}$	Dzn6	
			C – A	B	B – C	η – b			
			A – B	C	C – A	η – c			
51			B – C	A	A – B	b – η	$\frac{3}{2} \cdot \frac{HV}{LV}$	Dzn8	
			C – A	B	B – C	c – η			
			A – B	C	C – A	a – η			
52			—	A	A – B	b – c	$\frac{HV}{LV}$	Dz8	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – C	c – a			
				C	C – A	a – b			
53			B – C	A	A – B	η – c	$\frac{3}{2} \cdot \frac{HV}{LV}$	Dzn10	
			C – A	B	B – C	η – a			
			A – B	C	C – A	η – b			
54			—	A	A – B	a – c	$\frac{HV}{LV}$	Dz10	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – C	b – a			
				C	C – A	c – b			

AUSTRALIAN.050108A3

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
11			—	A B C	A – N B – N C – N	b – a c – b a – c	$\frac{HV}{LV \cdot \sqrt{3}}$	YNd7	
44			—	A B C	A – N B – N C – N	a – b b – c c – a	$\frac{HV}{LV \cdot \sqrt{3}}$	YNd1	
12			C – B A – C B – A	A B C	A – C B – A C – B	a – b b – c c – a	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
13			—	A B C	A – N B – N C – N	c – a a – b b – c	$\frac{HV}{LV \cdot \sqrt{3}}$	YNd5	
14			C – B A – C B – A	A B C	A – C B – A C – B	c – a a – b b – c	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
15			C – B A – C B – A	A B C	A – C B – A C – B	b – a c – b a – c	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
16			—	A B C	A – N B – N C – N	a – c b – a c – b	$\frac{HV}{LV \cdot \sqrt{3}}$	YNd11	
17			C – B A – C B – A	A B C	A – C B – A C – B	a – c b – a c – b	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yd11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
18			—	A B C	A – N B – N C – N	η – a η – b η – c	$\frac{HV}{LV}$	YNyn6	
19			B – N C – N A – N	A B C	A – N B – N C – N	a – b b – c c – a	$\frac{HV}{LV}$	YNy0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON LOW VOLTAGE WINDING

AUSTRALIAN.050108A4

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
20			c – h	A	A – C	a – η	HV / LV	Yyn0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE WINDING
			a – h	B	B – C	b – η			
			b – h	C	C – B	c – η			
43			—	A	A – N	a – η	HV / LV	YNyn0	
				B	B – N	b – η			
				C	C – N	c – η			
21			—	A	A – C	a – c	HV / LV	Yy0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – A	b – a			
				C	C – B	c – b			
22			B – N	A	A – N	b – a	HV / LV	YNy6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON LOW VOLTAGE WINDING
			C – N	B	B – N	c – b			
			A – N	C	C – N	a – c			
23			c – h	A	A – C	η – a	HV / LV	Yyn6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE WINDING
			a – h	B	B – A	η – b			
			b – h	C	C – B	η – c			
24			—	A	A – C	c – a	HV / LV	Yy6	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
				B	B – A	a – b			
				C	C – B	b – c			
65			—	A	A – C	a – η	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$	YNzn1	
				B	B – A	b – η			
				C	C – B	c – η			
25			—	A	A – C	a – η	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{LV}$	Yzn1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	B – A	b – η			
				C	C – B	c – η			
26			C – B	A	A – C	a – b	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz1	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			A – C	B	B – A	b – c			
			B – A	C	C – B	c – a			
27			—	A	A – C	c – η	$\frac{HV \cdot \sqrt{3}}{LV}$	Yzn5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	B – A	a – η			
				C	C – B	b – η			

AUSTRALIAN.050108A5

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION: HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION: LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED: HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED: LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
28			C – B	A	A – C	c – a	$\frac{HV}{LV}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			A – C	B	B – A	a – b			
			B – A	C	C – B	b – c			
66			—	A	A – C	η – a	$\frac{V_H}{V_X}\cdot\sqrt{3}$	YNzn7	
				B	B – A	η – b			
				C	C – B	η – c			
29			—	A	A – C	η – a	$\frac{HV\cdot\sqrt{3}}{LV}$	Yzn7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	B – A	η – b			
				C	C – B	η – c			
30			C – B	A	A – C	b – a	$\frac{HV}{LV}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			A – C	B	B – A	c – b			
			B – A	C	C – B	a – c			
67			—	A	A – C	η – c	$\frac{V_H\cdot\sqrt{3}}{V_X}$	Yzn11	
				B	B – A	η – a			
				C	C – B	η – b			
31			—	A	A – C	η – c	$\frac{HV\cdot\sqrt{3}}{LV}$	Yz11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	B – A	η – a			
				C	C – B	η – b			
32			C – B	A	A – C	a – c	$\frac{HV}{LV}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			A – C	B	B – A	b – a			
			B – A	C	C – B	c – b			
55			b – c	A	A – N	a – b	$\frac{2}{3}\cdot\frac{HV}{LV}$	ZNd0	
			c – a	B	B – N	b – c			
			a – b	C	C – N	c – a			
56			—	A	A – B	a – b	$\frac{HV}{LV}$	Zd0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE
				B	B – C	b – c			
				C	C – A	c – a			
57			b – c	A	A – N	b – a	$\frac{HV}{LV}$	ZNd6	
			c – a	B	B – N	c – b			
			a – b	C	C – N	a – c			

AUSTRALIAN.050108A6

SPEC TEST NO.	TRANSFORMER CONFIGURATION HIGH-VOLTAGE WINDING (H)	TRANSFORMER CONFIGURATION LOW-VOLTAGE WINDING (X)	EXT. JUMPER	PHASE	WINDING TESTED HIGH VOLTAGE WINDING	WINDING TESTED LOW VOLTAGE WINDING	CAL. TURN RATIO	VECTOR GROUP	NOTES
28			C – B	A	A – C	c – a	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz5	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			A – C	B	B – A	a – b			
			B – A	C	C – B	b – c			
66			—	A	A – C	η – a	$\frac{V_H}{V_X} \cdot \sqrt{3}$	YNzn7	
				B	B – A	η – b			
				C	C – B	η – c			
29			—	A	A – C	η – a	$\frac{HV \cdot \sqrt{3}}{LV}$	Yzn7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	B – A	η – b			
				C	C – B	η – c			
30			C – B	A	A – C	b – a	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz7	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			A – C	B	B – A	c – b			
			B – A	C	C – B	a – c			
67			—	A	A – C	η – c	$\frac{V_H \cdot \sqrt{3}}{V_X}$	Yzn11	
				B	B – A	η – a			
				C	C – B	η – b			
31			—	A	A – C	η – c	$\frac{HV \cdot \sqrt{3}}{LV}$	Yz11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON WYE WINDING
				B	B – A	η – a			
				C	C – B	η – b			
32			C – B	A	A – C	a – c	$\frac{HV}{LV} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$	Yz11	NO ACCESSIBLE NEUTRAL
			A – C	B	B – A	b – a			
			B – A	C	C – B	c – b			
55			b – c	A	A – N	a – b	$\frac{2}{3} \cdot \frac{HV}{LV}$	ZNd0	
			c – a	B	B – N	b – c			
			a – b	C	C – N	c – a			
56			—	A	A – B	a – b	$\frac{HV}{LV}$	Zd0	NO ACCESSIBLE NEUTRAL ON HIGH VOLTAGE
				B	B – C	b – c			
				C	C – A	c – a			
57			b – c	A	A – N	b – a	$\frac{HV}{LV}$	ZNd6	
			c – a	B	B – N	c – b			
			a – b	C	C – N	a – c			

AUSTRALIAN.050108A6

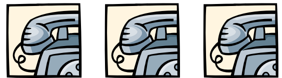
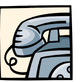
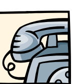


Vanguard Instruments Company, Inc.

1520 S. Hellman Ave • Ontario, CA 91761 • USA

Phone: 909-923-9390 • Fax: 909-923-9391

www.vanguard-instruments.com

ATRT-01/01B S3 User's Manual • Revision 1.0 • May 31, 2011 • TA